

**LAJIANALYYSI JA VALMENNUKSEN OHJELMOINTI
NUORELLE NAISKESTÄVYYSJUOKSIJALLE – TAVOITTEENA
TERVEYS JA HYVÄ HARJOITETTAVUUS**

Oona-Mari Hakulinen

Valmennus- ja testausoppi
Valmentajaseminaarityö
Liikuntabiologian tieteenala
Liikuntatieteellinen tiedekunta
Jyväskylän yliopisto
Syksy 2019
Työnohjaaja: Antti Mero

TIIVISTELMÄ

Oona-Mari Hakulinen (2019). Lajianalyysi ja valmennuksen ohjelmointi nuorelle naiskestävyysjuoksijalle – tavoitteena terveys ja hyvä harjoitettavuus. Valmennus- ja testausoppi, Liikuntabiologian tieteenala, Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto. valmentajaseminaarityö, 82 s.

Johdanto. Yleisurheilussa arvokisojen kestävyysjuoksulajeja ovat 800-10000 metrin ratamatkat ja maraton, mutta nuorten kohdalla kaikkein pidempiin kestävyysmatkoihin keskittymien ei monilta osin ole vielä järkevää. Kestävyysjuoksun fysiologiset, biomekaaniset ja psykologiset vaatimukset määrittävät harjoittelun ohjelmointia. Lisäksi hyvään harjoitettavuuteen pyrkivässä ja terveyttä turvaavassa valmentautumisessa on tärkeää huomioida nuoren elämäntilanne kokonaisuudessaan. Tämän työn tarkoituksena oli tehdä lyhyt katsaus suomalaiseen naiskestävyysjuoksuun sekä toteuttaa lajianalyysi osittain ikä ja sukupuoli huomioiden. Tarkoituksena oli tuoda esille nuorten naiskestävyysjuoksijoiden valmentautumisen tyypillisiä haasteita sekä kuinka huomioida näitä haasteita harjoittelun suunnittelussa ja toteutuksessa.

Naiskestävyysjuoksun historiaa, lajin tila ja valmennusjärjestelmä Suomessa. Suomen kestävyysjuoksun arvokisamenestyksestä ovat vastanneet suurelta osin miehet. Naisten ja tyttöjen kestävyysjuoksun Suomen ennätysten rikkomisesta on vierähtänyt jo aikaa, mutta erityisesti estejuoksun mukaan tulo 2000-luvulla naistenkin kisaohjelmistoon on ollut tervetullut piristys. Kestävyysjuoksu ei ehkä ole se kaikkein trendikkäin lajivalinta ja lupaavia urheilijoita päätyy nykyään muiden yleisurheilulajien sekä esimerkiksi palloilulajien pariin. Muun muassa esikuvat, lajin ”markkinointi”, valmennuksen kehittäminen ja laaja-alainen valmentajien ja urheilijoiden valmentautumisprosessin tukeminen ovat tärkeässä asemassa, jotta uusia kestävyysjuoksun huippuja voi Suomesta jatkossa nousta.

Lajianalyysi. Kestävyysuorituskyky on monen tekijän summa. Hengitys- ja verenkiertoelimistön toiminta ovat keskeisessä asemassa, mutta muun muassa biomekaniikka, antropometria sekä ympäristöolosuhteet, kuten käytettävät jalkineet, vaikuttavat suorituksen taloudellisuuteen ja suorituskykyyn. Fysiologisista ominaisuuksista maksimaalinen hapenottokyky (VO_{2max}) on tärkeä tekijä ja asettuu huippu naiskestävyysjuoksijoilla 60-70 ml/kg/min tuntumaan. Myös huipputasolla kestävyysjuoksijoiden välillä on eroja tämän ominaisuuden suhteen. Suhteellinen aerobinen teho ja anaerobinen kynnykset ovat siten maksimaalisen hapenottokyvyn ohella keskeisessä asemassa, sillä kilpailusuorituksessa on pystyttävä juoksemaan mahdollisimman korkealla prosenttiosuudella maksimaalisesta hapenottokyvystä. Juoksunopeus muodostuu askelpituuden ja -tiheyden tulona. Taloudellisessa askelluksessa tukivaiheen alun jarrutusvaihe on lyhyt eikä kehon painopiste heilahtele pystysuunnassa muutamaa senttiä enempää. Huippujuoksijoille tyypillistä on normaaliväestöä pienempi kehon massa, kevytrakenteisuus ja alhaisempi rasvaprosentti. Myös taktiikalla ja psykologialla on äärimmäistä fyysistä suorituskykyä vaativassa lajissa tärkeät osansa. Alle 20-vuotiaiden naisten kestävyysjuoksun Euroopan kärjessä juostaan 800 metrillä alle 2:10.00 aikoja päämatkasta riippumatta, mikä osaltaan korostaa nopean

juoksukyvyn tärkeyttä, vaikka tavoitteena olisikin myöhemmin keskittyä pidemmille kestävyysmatkoille.

Haasteet nuorten tyttöjen ja naisten valmentautumisessa kestävyysjuoksussa. Ravitsemus, loukkaantumiset ja sairastelu, psykososiaaliset tekijät ja kokonaiskuormituksen hallinta ovat nuorten tyttöjen valmentautumisessa usein esiin nousevia haasteita. Monet näistä tekijöistä linkittyvät vahvasti yhteen ja ravitsemuksellisten haasteiden on esitetty olevan tärkein itsenäinen ylikuormituksen taustalla oleva tekijä. Valmentajien on hyvä tiedostaa tyypillisimmät haasteet naisurheilijoiden valmentamisessa ja oppia tuntemaan valmennettavansa mahdollisimman hyvin. Luottamuksellisen suhteen rakentaminen valmennettavan sekä vanhempien kanssa on edellytys sille, että haasteista puhuminen ja niiden ylittäminen on mahdollista.

Nuoren naiskestävyysjuoksijan harjoittelu. Nuorten kohdalla harjoittelun ja kilpailemisen olisi hyvä kohdistua laajasti eri matkoille 800-10000 metrin välillä. Nuorilla naisjuoksijoilla peruskestävyyden ja nopeuden kehittäminen juoksemalla, sekä nopeuden pohjaominaisuuden eli voiman kehittäminen ovat ensisijaisia. Lisäksi taidon- ja tekniikan harjoittelu, lihashuolto, korvaava kestävyysharjoittelu, muu vammoja ennaltaehkäisevä harjoittelu ja toimenpiteet, hyvä ravitsemus sekä psyykinen harjoittelu muodostavat hyvän harjoittelun kokonaissisällön. Harjoittelun tulisi myös olla viisaasti rytmitettyä siten, että kokonaiskuormituksen ja palautumisen välillä vallitsee tasapaino. Kestävyysjuoksijaksi tullaan juoksemalla paljon. Kuitenkin juoksukilometriä nostaminen tulisi tapahtua progressiivisesti vuosi vuodelta sekä hyödyntää korvaavia kestävyysharjoittelun muotoja, jotta terveyshaasteet voitaisiin minimoida. Monipuolinen ja määrällisesti runsas liikkuminen koko lapsuuden ja nuoruuden ajan luovat pohjan, mikä mahdollistaa suhteellisen suuren kestävyysjuoksuharjoittelun siedon jo nuorena. Menestystä edellyttävien juoksuharjoituskilometriä saavuttamiseen ei kuitenkaan tule pyrkiä terveyden kustannuksella.

Esimerkkiohjelma nuorelle naiskestävyysjuoksijalle. Nuoren kestävyysjuoksijanaisten valmentautumisen tärkeitä tavoitteita ovat hyvän harjoitettavuuden ja terveyden varmistaminen sekä harjoittelumotivaation lisääminen. Harjoituskaudet voidaan jakaa kahteen peruskuntokauteen, joista PK-I on syksyllä ja PK-II keväällä hallikauden jälkeen. Kilpailuun valmistavista kausista KVK-I on hallikautta edeltävä ja lyhyempi kuin kesän kilpailukautta edeltävä KVK-II. Keväällä kilpailuun valmistavan kauden vauhdikkaampaa harjoittelua voidaan toteuttaa etelän leirillä kuivilla teillä. Kilpailukausiakin on kaksi; lyhyt hallikausi (KK-I) tammi-helmikuussa sekä kesän kilpailukausi (KK-II). Kesän kilpailukauden keskellä on mahdollista pitää muutaman viikon harjoitusjakso ennen loppukesän pääkilpailuja. Harjoittelu rytmittyy harjoituskausilla pääosin 3:1 -mallilla (3 kovaa ja 1 kevyt viikko), mutta KVK-kaudella käytetään myös 2:1 rytmiä. Kilpailukausilla viikkorytmi on sovelletumpaa. Harjoitettavien ominaisuuksien testaaminen, harjoituspäiväkirjan hyödyntäminen, luottamuksellinen valmentajan ja valmennettavan välinen kommunikointi, urheilijan päivittäisen suorituskyvyn, käyttäytymisen ja vireystilan seuranta sekä veriarvojen mittauttaminen useamman kerran vuodessa ovat tärkeitä urheilijan kehittymisen sekä kokonaisvaltaisen terveyden ja hyvinvoinnin seurannassa.

Pohdinta. Nuorten tyttöjen kestävyysjuoksuharjoittelussa pyrkimyksenä tulisi olla yksilöllinen, nousujohteinen, hyvien pohjaominaisuuksien kehittämiseen tähtäävä, taitoa, tekniikkaa ja liikehallintaa sisältävä ja viisaasti rytmitetty harjoittelu. Nämä yhdistettynä nuoren urheilijan elämäntilanteen kokonaisvaltaisesti huomioiva ja asiantuntevan valmentajan johdolla toteutettu valmentautuminen ovat avainasemassa, jotta harjoittelu olisi pitkällä tähtäimellä tuloksellista. Mikäli harjoituskuormitusta ja yksilön muuta elämää ei onnistuta suhteuttamaan siten, että kokonaiskuormitus ja palautuminen ovat tasapainossa, riskit sairastumisille, loukkaantumisille, vammoille sekä yleiselle uupumukselle kasvavat ja saattavat keskeyttää usean nuoren lupaavan urheilijan uran. Valmentajien kouluttautuminen, lajirajat ylittävä keskinäinen tiedon ja kokemusten jakaminen sekä valmentajien työn tukeminen ovat äärimmäisen tärkeitä.

Avainsanat: lajiansalyysi, kestävyysjuoksu, kestävyysharjoittelu, naisurheilija, valmennus, ohjelmointi, harjoituspäiväkirja, naisurheilun haasteet, nuorten harjoittelu, juoksuharjoittelu

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO.....	1
2 NAISKESTÄVYYSJUOKSUN HISTORIAA, LAJIN TILA JA VALMENNUSJÄRJESTELMÄ SUOMESSA.....	3
2.1 Naiskestävyysjuoksun historiaa.....	3
2.2 Suomen naiskestävyysjuoksu tänä päivänä.....	3
2.3 Harjoittelun ja valmennuksen tutkimus sekä kehittäminen.....	5
2.4 Valmennusjärjestelmä	7
3 LAJIANALYYSI	9
3.1 Kestävyysjuoksun fysiologiset vaatimukset ja ominaisuudet	9
3.1.1 Maksimaalinen hapenottokyky.....	10
3.1.2 Energiantuottotavat.....	11
3.1.3 Anaerobinen kynnys	13
3.2 Juoksun biomekaniikka	14
3.2.1 Askelpituus ja -tiheys	14
3.2.2 Juoksun vaiheet	15
3.2.3 Juoksussa työskentelevät lihakset ja juoksutekniikka	17
3.3 Juoksun taloudellisuus.....	17
3.4 Antropometriset ominaisuudet	19
3.5 Taktiikka ja vauhdinjako	20
3.6 Psykologiset vaatimukset	21
3.7 Suorituskyky Euroopan tasolla.....	22

4 HAASTEET NUORTEN TYTTÖJEN JA NAISTEN VALMENTAUTUMISESSA KESTÄVYYSJUOKSUSSA.....	24
4.1 Kokonaiskuormitus ja palautuminen	24
4.1.1 Ylikuormittumisen syyt	25
4.1.2 Ylirasituksen oireita.....	27
4.1.3 Seuranta ja ylikuormituksen toteaminen	28
4.2 Ravitseminen ja energiansaanti.....	28
4.2.1 Ravitsemuksen vaikutus kehitykseen ja terveyteen.....	29
4.2.2 Ravitsemustietämys nuorilla kestävyysurheilijoilla	30
4.2.3 Energiansaatavuus	31
4.3 Energiavajeen vaikutukset tyttö- ja naisurheilijoiden terveyteen ja suorituskykyyn	32
4.3.1 Naisurheilijan oireyhtymä	33
4.3.2 Hormonitoiminta ja luuterveys.....	35
4.4 Rasitusvammat ja loukkaantumisherkkyyys	35
4.5 Hematologia	37
4.6 Psykosiaaliset haasteet ja paineet	39
5 NUOREN NAISKESTÄVYYSJUOKSIJAN HARJOITTELU	40
5.1 Juoksuharjoittelu.....	41
5.2 Voimaharjoittelu.....	45
5.3 Taito- ja tekniikkaharjoittelu	46
5.4 Kestävyysjuoksijan vammoja ennaltaehkäisevä harjoittelu	47
5.5 Korvaava kestävyysharjoittelu	49
5.6 Lihashuolto ja palautuminen	49
5.6.1 Lihashuolto	50

5.6.2 Lepo ja uni	53
5.7 Nuoren kestävyysjuoksijan ravitsemus	55
5.7.1 Riittävä energiansaanti	55
5.7.2 Makroravintoaineet.....	56
5.7.3 Ruuan laatu ja suojaravintoaineet.....	58
5.7.4 Energiansaannin sovittaminen eri harjoituskausilla ja -viikoilla.....	60
5.7.5 Ateriarytmi	61
5.7.6 Nestetasapaino	61
5.7.7 Lisäravinteet	62
5.8 Psyykinen harjoittelu	63
6 ESIMERKKIOHJELMA NUORELLE KESTÄVYYSJUOKSIJALLE	65
6.1 Taustaa.....	65
6.2 Harjoittelun rytmitys	66
6.3 Harjoitusvuoden tavoitteita ja sisältö	66
6.4 Esimerkit harjoituspäivien rytmistä.....	70
6.5 Seuranta ja testaus	71
7 POHDINTA.....	72
LÄHTEET	74

1 JOHDANTO

Yleisurheilussa kestävyysjuoksulajeja ovat matkat 800 metristä maratoniin asti. Eri kestävyysjuoksumatkojen kestot vaihtelevat suuresti, joten ne vaativat erilaisia ominaisuuksia sekä harjoittelun ohjelmointia. 800-1500 metrin matkoja kutsutaan usein *keskimatkoiksi*. 3000 metrin estejuoksu sekä 5000 ja 10 000 metrin matkat ovat *pitkiä ratajuoksuja*. Lisäksi yleisurheilun arvokisojen kestävyyslajeihin kuuluu 42,2 kilometrin maraton. Yleisurheilun kestävyyslajien lisäksi kestävyysjuoksu kilpailuja järjestetään ultrajuoksussa, polkujuoksussa sekä muissa eripituisissa maasto- ja maantiekisoissa. Tässä seminaarityössä keskityn yleisurheilun kestävyysmatkoihin 800 metristä 5000 metrin juoksuihin, sillä pidemmät matkat ovat ohjelmoinniltaan jo hyvin erilaisia. Lisäksi, koska käsittelen työssä nuoren naisjuoksijan harjoittelua, kohdistuvat myös kilpailulliset tavoitteet nuorilla vielä lyhyemmille kestävyysmatkoille. Pidemmille matkoille valmistautuminen ja niissä kilpaileminen on muun muassa biologisen kypsymisen, harjoittelun herkkyyskausien hyödyntämisen ja harjoittelun turvallisuuden sekä mielekkyyden kannalta järkevämpi aloittaa vasta myöhemmin.

Kestävyysjuoksun fysiologiset, biomekaaniset ja psykologiset vaatimukset määrittävät harjoittelun ohjelmointia. Kestävyysjuoksuharjoittelu on runsaasti energiaa kuluttavaa, kehoa kuormittavaa sekä vaatii menestystä tavoittelevalta nuorelta urheilijalta vahvaa motivaatiota ja sitoutumista kokonaisprosessiin, joka kattaa paljon muutakin kuin viikoittaisissa juoksuharjoituksissa käymistä. Kehonhuolto, tukilihaksiston harjoittaminen, uni ja lepo, riittävä ja monipuolinen ravinto sekä sosiaalinen tuki ovat tekijöitä, joiden avulla luodaan terveyttä sekä kestävä pohja tuleville harjoitus- ja kilpailuvuosille aikuisuudessa. Tyttöjen ja naisten biologiseen kehitykseen ja ominaisuuksiin sekä psykososiaalisiin tekijöihin liittyy haasteita, joita valmentautumisessa on otettava mahdollisimman hyvin huomioon. Nuoren harjoittelussa näkökulman tulisi olla harjoitettavuuden parantamisessa; luodaan urheilijalle vahvat pohjat monipuolisesti kehittävän harjoittelun avulla turvallisessa ja kannustavassa ympäristössä, jotta urheilija on fyysisesti ja psyykkisesti kykeneväinen toteuttamaan entistä lajinomaisempaa harjoittelua tulevaisuudessa.

Seminaarityössä teen lyhyen katsauksen Suomen naiskestävyysjuoksun historiaan ja tämän hetken tilaan, valmennusjärjestelmään sekä kestävyysjuoksun valmennuksen ja harjoittelun tutkimus- ja kehittämistoimintaan Suomessa. Lajianalyysissä käsitellään kestävyysjuoksun vaatimuksia eri osa-alueilta sekä millaisia vaatimuksia nämä urheilijalle asettavat. Erityisenä aihealueena tässä työssä on kestävyysjuoksuvalmentautumisen asettamat haasteet nuorille naisurheilijoille ja kuinka näitä haasteita tulisi harjoittelussa huomioida. Viimeisessä osassa on esimerkki valmentautumissuunnitelmasta vuoden ajalle nuorelle teoreettiselle naiskestävyysjuoksijalle.

2 NAISKESTÄVYYSJUOKSUN HISTORIAA, LAJIN TILA JA VALMENNUSJÄRJESTELMÄ SUOMESSA

2.1 Naiskestävyysjuoksun historiaa

Suomalaisen kestävyysjuoksun menestyksekkästä arvokisahistoriasta nousee esille pääosin miesten nimiä: Hannes Kolehmainen, Paavo Nurmi, Tapio Kantanen, Martti Vainio, Lasse Virén, Janne Holmén ja viimeisimpänä arvokisamitalistina ja -voittajana Jukka Keskisalo (EM-kulta 3000m ej. 2006). Tässä vain muutamia nimiä mainitakseni. Naiskestävyysjuoksun puolella arvokisamenestys on ollut huomattavasti vähäisempää: Helge Perälä (EM-hopea 10 000 m, 1946), Nina Holmen (os. Wärn) (EM-kulta 3000 m, 1974 ja MM-hopea maastojuoksussa 1974) sekä Annemari Kiekara (os. Sandell) (maastojuoksun EM-kulta 1995, EM-pronssi 1996, EM-hopea 1998 ja MM-pronssi 1999) ovat tähän mennessä ainoat arvokisamitalistit henkilökohtaisilla kestävyysmatkoilla. Lisäksi maastojuoksun joukkuekilpailuista on tullut arvokisamenestystä niin EM- kuin MM-tasolla vuosina 1973 (MM-hopea: Nina Holmen, Aila Koivistoinen, Sinikka Kontu os. Tyynelä, Irja Paukkonen os. Pettinen) ja 1974 (MM-pronssi: Nina Holmen, Sinikka Kontu, Irja Paukkonen, Pirjo Ståhlberg os. Vihonen). Naisten ainoasta kestävyysmatkan maailmanennätyksestä vastaa Laura Manninen (ent. Markovaara), joka juoksi hallimarathonin ME:n New Yorkissa 2017 ajalla 2:42:30. (Juoksijanomadi). Sileiden kestävyysratamatkojen tämän hetkisiä (lokakuu 2019) Suomen ennätyksiä on rikottu naisten- ja tyttöjen sarjoissa 1990-luvulla, lähinnä Annemari Sandellin toimesta (Tilastopaja, Suomen ennätykset, viitattu 17.8.2019).

2.2 Suomen naiskestävyysjuoksu tänä päivänä

Muutamia voimassa olevia Suomen ennätyksiä on juostu tyttöjen (14-22 v) sarjoissa 2010-luvulla, lähinnä estejuoksussa, mutta myös keskimatkoilla (Johanna Matintalo T15 ja N17 600m, 800m, 1000m), 5000 metrin juoksussa (Moona Korkealaakso T15) ja maratonilla (Alisa Vainio N19 ja N22). Ainoa 2010-luvulla rikottu naisten sarjan Suomen ennätys

virallisilla arvokisamatkoilla on Sandra Erikssonin juoksema 3000 metrin estejuoksun SE vuodelta 2014, joka on myös viime vuosikymmenien ainoa naiskestävyysjuoksun SE. (Tilastopaja, Suomen ennätykset, viitattu 17.8.2019). Sileillä 800, 1500, 3000 ja 5000 metrin ratamatkoilla tyttöjen ja nuorten naisten sarjoissa tulostaso on Suomen ennätyksiin verraten ollut viime vuosina suhteellisen heikkoa. 2010-luvulla Suomen ennätyksiä on juostu lähinnä estejuoksussa, joka on tullut naisten arvokisaohjelmistoon vasta vuoden 2005 Helsingin MM-kisoissa (Wikipedia). Estejuoksuihin onkin satsattu viime vuosina Suomessa yhä enemmän ja suosion kasvu näkyy kilpailijamäärissä niin aikuisten kuin nuorten ikäluokissa (Keskisalo & Virlander 2017) sekä kansainvälisenäkin menestyksenä.

Menestys nuorten sarjoissa ei vielä takaa menestystä aikuisten sarjaan siirryttäessä ja toisaalta, aikuisten sarjoissa menestyminen ei välttämättä vaadi yksilöltä menestystä nuorten sarjoissa. Tästä esimerkkinä ovatkin tällä hetkellä Suomen huippu-kestävyysjuoksijoista muun muassa Camilla Richardsson, Janica Rauma sekä Sara Kuivisto, jotka ovat nousseet Suomen huipulle ilman ennätystehtailuja ja merkittävää menestystä vielä junioreiden vuosinaan. Osallistujamäärät nuorten SM-kisoissa kestävyysjuoksumatkoilla kertoo kuitenkin siitä, että innokkaita harrastajia löytyy edelleen. Myös monet aikuisten SM-kilpailuissa menestyneet juoksijat ovat vielä nuorten ikäluokan urheilijoita. Heidän kohdalla tulevien vuosien valmentautumisen onnistumisesta, terveydestä sekä motivaatiosta riippuu se, nousevatko he myös aikuisten arvokisatason kestävyysjuoksijoiksi. Suomen vahvaa ja menestyksekkästä kestävyysjuoksuhistoriaa ja osaamista tulisi nyt hyödyntää sekä jalostaa tämän päivän haasteet huomioiden (Keskisalo & Virlander 2017.) Suomen kokoisessa maassa ei ole timanteja hukattavaksi, joten jokaiselle nuorelle motivoituneelle juoksijalle tulisi antaa mahdollisuudet laadukkaaseen, asiantuntevaan ja turvalliseen harjoitteluun.

Harrastelajien määrän kasvessa vaihtoehdot viettää vapaa aikaa lisääntyvät ja muun muassa palloilu- ja taitolajit sekä kuntosaliharjoittelu vetävät puoleensa enemmän nuoria. Suomen urheiluliiton tekemässä Suomalaisen yleisurheilun strategia 2017-2020 –raportissa ilmenee, että yleisurheilun suosio kasvaa erityisesti kaupungeissa ja että erityisesti naisten ja tyttöjen keskuudessa yleisurheilun suosio on ollut kasvussa vuodesta 2011 alkaen (SUL 2019a).

Kasvanut suosio kohdistuu kuitenkin lähinnä pika- ja aitajuoksulajeihin. Kestävyysjuoksu ei vaikuta olevan se trendikkäin tai kiinnostavinkaan vaihtoehto ja esimerkiksi liiton juoksukoulu –konsepti ei ole menestynyt seurakentällä odotetusti (SUL 2019a). Käsitys kestävyysjuoksusta voi myös useimmille olla sitä, että hölkkäillään yksinään tuntitolkulla. Tosiasiassa kyseessä on harjoitustavoiltaan varsin monipuolinen laji, jota erityisesti isommissa kaupungeissa on mahdollista harrastaa valmennusryhmissä. Olisi syytä miettiä, kuinka ”mainostaa” lajia nuorille, jotta se houkutelisi uusia harrastajia kestävyysjuoksun pariin. Suomen Urheiluliiton 2017-2020 strategiassa painotetaan tehokkaan ja tuottavan viestinnän merkitystä, joka on mahdollista luoda SUL:in kehittyneiden digitaalisten viestintäkanavien avulla. Ylellä ja yleisurheilulla onkin yhteisenä tavoitteena ja toiveena tv-kisojen välityksellä ”koskettaa nuoria katsojia” ja lisätä kiinnostavuutta heidän keskuudessaan. (SUL 2019a.) Median kautta välittyy myös menestys ja kovempi kilpailu maamme sisällä sekä arvokisamenestys voisivat nostaa naisaitajuoksun tapaan esiin myös suomalaista naiskestävyysjuoksua, lisäten kiinnostusta potentiaalisissa harrastajissa. Tämä vaatii kuitenkin sen, että tällä hetkellä kärkeä tavoittelevat kestävyysjuoksijat saavuttavat menestystä.

SUL:in strategian mukaan suomalaisen yleisurheilun tulee ensisijaisesti kasvaa seuratoiminnan kautta, SUL:in toimiessa tämän kehityksen ”orkestroijana”. Seurojen ja liiton sekä seurojen välinen tehokas yhteistyö ovat edellytys erikokoisten seurojen toiminnan tehostumiselle ja kasvulle. Myös mahdollisuudet päätoimisuuteen ja yleisurheilutoimijoiden keskinäinen sekä muiden kumppanien kanssa tapahtuva verkostoituminen ovat tärkeitä suomalaisen yleisurheilun strategisten päämäärien saavuttamiseksi. (SUL 2019a.)

2.3 Harjoittelun ja valmennuksen tutkimus sekä kehittäminen

Kestävyysjuoksuharjoitteluun liittyvä tutkimustoiminta keskittyy Suomessa Jyväskylään, jossa tutkimusta toteuttavat Jyväskylän yliopisto sekä Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus KIHU. Suomen urheiluliitto kouluttaa yleisurheiluun uusia ohjaajia ja valmentajia eritasoisilla kursseilla ja koulutuksilla. Koulutusputki alkaa

Yleisurheiluohjaajatutkinnolla (YT, taso 1, 12 h), joita järjestetään yleisurheilun eri aluejärjestöjen toimesta vuosittain. Seuraavia koulutuksia ovat Nuorten yleisurheiluohjaajan tutkinto (NYT, taso 1, 40 h), Nuorisovalmentajatutkinto (NVT, taso 2, 90 h), Valmentajatutkinto (taso 3, 130 h) sekä Valmentajan ammattitutkinto (Yu-VAT, taso 4, < 60 op). Euroopan yleisurheiluliiton valmentajaseminaarit tarjoavat valmentajille jatkokoulutusmahdollisuuksia, joihin samojen lajiryhmien valmentajat kokoontuvat ja joissa he pääsevät jakamaan oppejaan ja kokemuksiaan. Eritasoisille koulutuksille on omat vaatimuskriteerinsä ja esimerkiksi yleisurheiluohjaajatutkintoon voi osallistua kaikki halukkaat yli 15-vuotiaat. Valmentajan ammattitutkintoon hyväksymiseksi vaaditaan hakijalta kokemusta ammattimaisesta valmennustyöstä 2-3 vuoden ajalta tai käytännön kokemusta huippu-urheilijana, omia valmennettavia sekä lajiliiton suositusta. (SUL 2019c.)

SUL:in pyrkimyksenä on kehittää paikallisia ja lajikohtaisia valmentajaverkostoja kaupunkivalmennuskeskusten (Pääkaupunkiseutu, Tampere, Jyväskylä) valmennuspäälliköiden johdolla, tavoitteena edistää valmentajien osaamisen ja yhteistyön kehittämistä. Lisäksi eri toimijatahoille (liitto, seurat, urheiluakatemit, valmennuskeskukset) rakennetaan yhteiset yleisurheilua koskevat tavoitteet. Tiiviimmällä kumppaniyhteistyöllä pyritään kokoamaan yhteen jo olemassa olevia resursseja sekä lisäämään sellaisia uusia resursseja, jotka mahdollistaisivat muun muassa urheilijoiden ja valmentajien paremman arjen. (SUL 2019a.) Osaava valmennus ja sen kehittäminen, taloudelliset ja materiaaliset resurssit sekä olosuhteet, viestintä ja kansainvälinen aktiivisuus valmennuksen kehittämisen, harjoitusmahdollisuuksien ja kilpailemisen suhteen ovat SUL:in strategiassaan mainitsemia toimia, joilla nähdään olevan merkittävä vaikutus urheilijoiden mahdollisuuksiin nousta huipulle.

Kestävyysjuoksuvalmennusta pyritään edistämään valmentajaverkostotoiminnalla, johon kuuluu muun muassa valmennusryhmäurheilijoiden ja heidän valmentajien Sparri-toiminta, valmentajien säännölliset verkostotapaamiset esimerkiksi kilpailutapahtumien yhteydessä, Jämsän Kestävyysjuoksukarnevaalit sekä kestävyysvalmentajien Facebook-ryhmä (SUL 2019b).

2.4 Valmennusjärjestelmä

Yli 17-vuotiaiden kohdalla Suomen urheiluliiton valmennusorganisaatio vastaa liittojohtoisesta valmennustoiminnasta. Nuorten EM-ryhmään (NEM) valitaan yleisesti kahdeksi vuodeksi kerrallaan tulostaulukon mukaisen tuloksen tehneet 18-22 vuotiaat urheilijat, mikä vastaa vaatimustasoltaan ikäluokan Euroopan tilastoissa noin 10. sijaa. Tulokset, jotka toimivat valintaperusteina NEM19-NEM22 ryhmiin naisten osalta on kirjattu taulukkoon 1. NEM-ryhmään valitaan urheilijoita, joilta voidaan odottaa arvokisamenestystä 2-4 vuoden kuluessa. (SUL 2019f.)

TAULUKKO 1. Nuorten EM-ryhmän valintaperusteena toimiva tulostaulukko 19, 20, 21 ja 22 vuotiaiden naisten osalta kestävyysjuoksulajeissa (SUL 2019d).

	NEM22	NEM21	NEM20	NEM19
800 m	2.02,50	2.03,00	2.04,50	2.05,90
1500 m	4.11,50	4.13,00	4.17,00	4.20,30
3000 m				9.27,20
5000 m	15.58,50	16.10,00	16.25,00	16.45,00
10 000 m	34.10,00	34.35,00	35.05,00	
3000 m ej	9.58,50	10.05,00	10.15,00	10.24,00

Nuorten EM-ryhmän lisäksi liiton valmennusorganisaatio järjestää osittain lajikohtaista Nuorten maajoukkueleiritystä urheilijoille, joiden kohdalla tavoitteena on saavuttaa menestystä arvokisoissa seuraavan vuosikymmenen aikana. Kestävyysjuoksijoiden leiritys toteutetaan pääosin Pajulahdessa. Nuorten maajoukkueeseen valitaan 17-22 vuotiaita urheilijoita kehitystaulukon mukaisesti. Taulukossa 2. on esitetty NMJ:n valintaperusteena oleva kehitystaulukko 17-22 vuotiaiden naisten osalta kestävyysjuoksulajeissa. Valintaperusteina toimivat tulostaulukko (NEM-ryhmät) ja kehitystaulukko (NMJ) on laadittu vuosille 2012-2017 ja ovat käytössä edelleen, mutta mahdollisia muutoksia ja tarkennuksia tehdään joka toukokuu. (SUL 2019f.)

TAULUKKO 2. Nuorten maajoukkueen valintakriteerinä toimiva kehitystaulukko tyttöjen ja naisten kestävyysjuoksulajeissa (SUL 2019e).

	22-v	21-v	20-v	19-v	18-v	17-v
800 m	2.05,00	2.06,00	2.07,00	2.08,50	2.10,00	2.11,50
1500 m	4.18,00	4.20,00	4.23,00	4.27,00	4.31,00	4.35,00
3000 m				9.45,00	9.55,00	10.05,00
5000 m	16.20,00	16.35,00	16.50,00	17.10,00	17.40,00	
10 000 m	34.50,00	35.40,00	36.30,00			
3000 m ej	10.20,00	10.25,00	10.35,00	10.45,00	10.55,00	7.10,00 (2000m ej)
puolimaraton	1.16.30					
maraton	2.45.00					

Kestävyyslajien maajoukkuetoiminta pyrkii mahdollistamaan nuorille NEM- ja NMJ-ryhmien urheilijoille laatua leiritystoimintaan sekä kohdennettuja tukipalveluja. Ryhmiin kuuluvien urheilija-valmentaja parien suositellaan käyttävän harjoittelun suunnitteluun ja seurantaan tarkoitettua Elogger.net –harjoituspäiväkirjaa, joka mahdollistaa harjoitustietojen jakamisen maajoukkuevalmennukselle ja näin ollen aktiivisemmän tuen urheilijoille ja valmentajille. Terveysten lisääminen on maajoukkuetoiminnan tärkeä osa-alue, jota pyritään edistämään hyödyntämällä muun muassa maajoukkuevalmennuksen tiimin, Kihun, valmennuskeskusten sekä urheiluakatemioiden palveluita. Urheilijoille suositellaan erityisesti matto- ja kynnystestejä, veriarvoseurantaa, fysioterapia- ja hierontapalveluita, ravitsemuksen, unen ja palautumisen seuranta ja ohjausta sekä psyykkistä valmennusta. Alueuorten maajoukkue- ja NMJ-ryhmien tyttöurheilijoiden terveyden edistämistä tuetaan LEAF –kyselyn (The low energy availability in females questionnaire) ja vuosittaisen ohjauksen avulla. (SUL 2019b).

3 LAJIANALYYSI

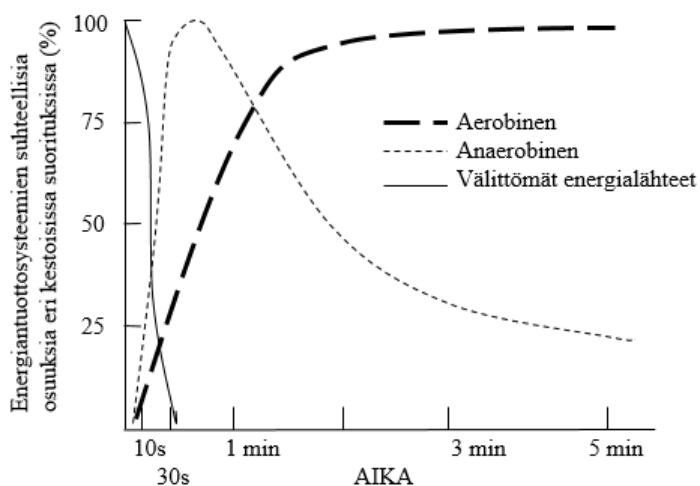
Kestävyysjuoksumatkoiksi luetaan yleisurheilussa matkat 800 metristä maratoniin (Vuorimaa 2016). Selkeää eroa keskimatkojen ja pidempien kestävyysmatkojen välillä ei ole; joissain määritelmässä keskimatkoiksi luetaan ratamatkat 800 metristä 5 000 metriin ja jopa 10 000 metriin (Mpholwane 2007), mutta Suomessa keskimatkoilla tarkoitetaan tavallisesti 800 ja 1500 metrin juoksumatkoja ja pitkiksi ratamatkoiksi luetaan matkat 3000 metristä 10 000 metriin (Vuorimaa 2016). Tässä lajianalyysissä käsittelen lähinnä 800 – 5000 metrin ratamatkoja, jotka kuuluvat nuorten kilpailuohjelmistoon.

Kestävyysuorituskyky on monen tekijän summa. Hengitys- ja verenkiertoelimistön toiminta ovat keskeisessä asemassa, mutta muun muassa biomekaniikka, antropometria sekä ympäristöolosuhteet vaikuttavat suorituksen taloudellisuuteen ja siten suorituskykyyn. (Saunders ym. 2004.) Psykologian merkitystä suorituskykyyn ei voi myöskään unohtaa, sillä esimerkiksi motivaatio sekä kyky maksimaaliseen ponnisteluun väsyneessä tilassa ovat merkittävässä asemassa äärimmäisissä fyysisissä suorituksissa.

3.1 Kestävyysjuoksun fysiologiset vaatimukset ja ominaisuudet

Kestävyysuorituskyky määritellään usein kyvyksi ylläpitää tiettyä vauhtia tai tehoa mahdollisimman pitkään. Tätä kykyä määrittää suurelta osin elimistön kapasiteetti tuottaa energiaa hapen avulla, sillä suorituksen keston ylittäessä 1-2 minuuttia suurin osa energiantarpeesta tuotetaan aerobisen energia-aineenvaihdunnan avulla. (Jones 2006.) Kestävyysuoritukseen vaikuttaa useat fysiologiset tekijät, joista tärkeimpiä ovat maksimaalinen hapenotto- ja hapenkulutuksen suhteellinen osuus maksimista (% VO_{2max}) sekä taloudellisuus. Lisäksi laktaatin kerääntyminen ja lihassolujakauma vaikuttavat kestävyysuoritukseen. (Mpholwane 2007.) Kestoltaan eripituisilla kestävyysjuoksumatkoilla fysiologiset ja aineenvaihdunnalliset vaatimukset korostuvat hieman eri tavoin (kuva 1). Keskimatkan juoksijalta vaaditaan hyvää sekä aerobista että anaerobista kapasiteettiä.

(Mpholwane 2007.) Aerobisen ja anaerobisen energiantuoton sekä hiilihydraattien ja rasvojen käytön suhteelliset osuudet muuttuvat juoksuvauhdin muuttuessa, mutta myös harjoittelun seurauksena.



KUVA 1. Aerobisen, anaerobisen ja välittömien energianlähteiden eli ATP:n ja KP-varastojen osuuksia kokonaisenergiantuotosta erikestoissa maksimaalisissa suorituksissa. (mukaeltu Brooks ym. 2000).

3.1.1 Maksimaalinen hapenottokyky

Maksimaalinen hapenottokyky (VO_{2max}) on suurin nopeus, jolla energiaa (ATP) voidaan tuottaa aerobisesti ja on siten suurin aerobista energiantuottoa rajoittava tekijä. VO_{2max} ilmaistaan joko absoluuttisena arvona (ml/min) tai kehon painoon suhteutettuna (ml/kg/min) ja saavutetaan tyypillisesti suurten lihasmassojen tehdessä työtä. Arvo ilmentää pääasiassa sydämen minuuttitilavuutta (iskutilavuus ja pumppaustiheys), kehon kokonaishemoglobiinimassaa, verenvirtausnopeutta, lihasten kykyä hyödyntää happea sekä joskus myös keuhkojen kykyä hapettaa verta. Huippukestävyysurheilijoilla maksimaalinen hapenottokyky vaihtelee tavallisesti välillä 70-85 ml/kg/min ja on naisilla noin 10 % pienempi kuin miehillä, mikä johtuu sekä pienemmästä hemoglobiinimassasta että suuremmasta

suhteellisesta rasvamassasta. Kestävyysurheilijoiden VO_{2max} arvot ovatkin 50-100 % suuremmat normaaliin aktiiviseen nuoreen väestöön verrattuna. (Joyner & Coyle 2008.)

Keskimatkan juoksijoilla on mitattu maratoonareita korkeampia hapenoton arvoja, mikä johtuu todennäköisesti siitä, että maratonilla juostava vauhti on huomattavasti maksimaalista aerobista tehoa alhaisempi (75-85 % VO_{2max}) (Joyner & Coyle 2008). 3000 metrin, 5000 metrin ja 10 000 metrin juoksuissa juostaan aivan tai hyvin lähellä maksimaalista aerobista kapasiteettia, minkä vuoksi maksimaalinen hapenotto-kyky sekä sitä vastaava vauhti ovat näillä matkoilla hyvin oleellisia (Mpholwane 2007; Vuorimaa 2016).

Toisin kuin pojilla, tytöillä kehon painoon suhteutettu VO_{2max} alkaa laskea selkeästi murrosiässä kehon rasvamassan lisääntyessä. Lapsuudessa ja nuoruudessa hapenotto-kykyä voi kehittää harjoittelulla sukupuolesta ja kypsyystasosta riippumatta, mutta lapsilla hapenotto-kyvyn harjoitettavuus on heikompaa kuin nuorilla ja aikuisilla. Tutkimuksellisista metodeista ja tutkimusasetelmista johtuen on kuitenkin epäselvää, kuinka paljon heikompaa lasten hapenotto-kyvyn harjoitettavuus todella on. Lapsilla ja aikuisilla on luontaisesti eroja energia-aineenvaihdunnassa, mikä mahdollisesti vaikuttaa heillä erilailla tutkimuksissa käytettyjen harjoitustapojen ja harjoittelun tehoalueiden vaikutuksiin. Puberteetin aikana hapenotto-kyvyn harjoitettavuus kuitenkin paranee huomattavasti muun muassa hormonaalisista muutoksista johtuen, joten tämä ikävaihe kannattaisikin hyödyntää hapenotto-kyvyn kehittämisessä. (Laine ym. 2016, 82-84)

3.1.2 Energiantuottotavat

Lihaskuituun vaatii supistuakseen ATP:n (adenosiinitrifosfaatti) muodossa olevaa energiaa. Koska lihasten välittömät energialähteet ovat rajalliset, vaaditaan jatkuvakestoisissa suorituksissa jatkuvaa ATP:n uudismuodostusta. Lihassolut kykenevät muodostamaan lisää ATP:ta kolmella tavalla:

1) Välittömästi fosfokreatiinia hajottamalla. Riittää noin 10 sekunnin maksimaalisiin suorituksiin, mutta käytetään myös pidemmissä suorituksissa erityisesti aivan suorituksen alussa.

2) Anaerobisesti glukoosista tai glykokeenista (varastohiilihydraatti). Riittää alle 2 minuutin suorituksiin eikä tuotetun ATP:n määrä ole kovin suuri (2 ATP:tä per 1 glukoosi-molekyyli). Sivutuotteena syntyy laktaattia, mikä johtaa lopulta väsymykseen.

3) Aerobisesti hiilihydraateista tai rasvoista. Voidaan tuottaa runsaasti ATP:ta (36 ATP:tä per 1 glukoosi-molekyyli) , mutta anaerobista huomattavasti hitaammin. Rajoittavana tekijänä on hapenkuljetuskyky aktiivisille lihaksille. (Mpholwane 2007.)

Kestävyyssuorituksen kesto määrittää aerobisen ja anaerobisen energiantuoton osuudet (kuva 1.). Tutkimuksissa on saatu hyvin erilaisia tuloksia aerobisen ja anaerobisen energiantuoton osuuksista 800 metrin ja 1500 metrin juoksusuorituksissa, eikä niiden jakautuminen siten ole kovin selkeää. Keskimäärin 800 metrin juoksussa anaerobisen ja aerobisen työn osuus on aikuisilla urheilijoilla 50/50, ja 1500 metrillä painotus on jo selkeästi enemmän aerobisessa energiantuotossa (Mpholwane 2007.) Koska lapsilla ja nuorilla anaerobinen energiantuotto on aikuisia heikompaa (Laine ym. 2016, 79-81), oletettavasti myös heidän kohdallaan keskimatkan juoksut ovat huomattavasti aerobisempia.

Urheilijakohtaisia eroja esiintyykin erityisesti keskimatkoilla, joissa voi menestyä ns. ”nopeustyypit” ja ”kestotyypit”. Hyvän nopeusreservin omaavilla keskimatkan juoksijoilla aerobinen kapasiteetti ei ole yhtä korkea kestopyyppihin verrattuna, mutta he pärjäävät kyvyllään juosta helposti kovaa ja teknisesti puhtaasti. Hyvä nopeusvaatimus korostuu erityisesti naisilla, sillä heillä anaerobinen kapasiteetti on miehiä heikompaa. Tätä eroa ei voi kompensoida täysin aerobisella energiantuotolla, vaan myös teknisesti taitavalla juoksulla anaerobisia energialähteitä säästäten. (Vuorimaa 2017.)

Hiilihydraattien ja rasvojen hyödyntäminen aerobisessa energiantuotossa riippuu suoritustehosta, mutta kilpailusuorituksessa tehot ovat lähes poikkeuksetta niin korkeat, että veren glukoosin ja glykokeenivarastojen hiilihydraatit toimivat pääasiallisena energialähteenä. Pitkilläkin kestävyysmatkoilla tarvitaan anaerobista energiantuottosysteemiä erityisesti suorituksen alussa, ennen kuin aerobinen aineenvaihdunta käynnistyy kunnolla. (Nummela 2007.) Edistyneemmillä juoksijoilla hiilihydraattien osuus energiantuotosta on suurempaa vähemmän harjoitelleisiin verrattuna, mutta myös heillä rasvojen käytön osuus kasvaa glykokeenivarastojen ehtyessä pidemmissä kestävyysuorituksissa. (Joyner & Coyle 2008.)

Lapset ja nuoret pystyvät käyttämään rasvoja tehokkaammin energianlähteenä liikunnan aikana aikuisiin verrattuna ja hapen jakelu työskenteleville lihaksille on heillä tehokkaampaa. Näin ollen aerobinen aineenvaihdunta on lapsilla ja nuorilla vallitsevampaa. ATP:n uudismuodostus anaerobisesti on heikompaa aikuisiin verrattuna, mikä johtuu todennäköisesti anaerobisen energiantuottosysteemin entsyymien vähäisemmistä määristä, pienemmästä suhteellisesta lihasmassasta, suuremmasta suhteellisesta nestemäärästä, johon muodostunut laktaatti voi diffusoitua sekä tehokkaammasta aerobisesta aineenvaihdunnasta. On myös havaittu, että nuorilla maksan ja lihasten glykokeenivarastojen täyttyminen ja hyödyntäminen ei ole yhtä tehokasta kuin aikuisilla. Heikompi kyky kovatehoisiin anaerobisiin suorituksiin lapsilla ja nuorilla mahdollistaa kuitenkin nopeamman palautumisen. Anaerobinen suorituskyyky kehittyy lapsen kehityksen myötä saavuttaen maksiminsa murrosiän lopulla. Noin 10 ikävuoteen asti tyttöjen ja poikien anaerobinen aineenvaihdunta on absoluuttisesti hyvin samanlaista, mutta tämän jälkeen painoon suhteutettu maksimiteho kääntyy poikien eduksi. Harjoittelulla voidaan vaikuttaa merkittävästikin lasten ja nuorten sekä aerobiseen että anaerobiseen tehontuottokyykyyn. (Laine ym. 2016, 79-81.)

3.1.3 Anaerobinen kynnys

Toisella laktaattikynnyksellä, josta Suomessa käytetään myös termiä anaerobinen kynnys, tarkoitetaan suorituksen tehoa, jonka ylitettäessä laktaatin kerääntyminen vereen lähtee eksponentiaaliseen nousuun. Laktaatin tuotto ja poisto eivät tällöin ole enää tasapainoissa ja

juoksu tätä tehoa vastaavaa vauhtia kovempaa johtaa lopulta uupumiseen. Vauhdin suuruus laktaattikynnyksellä onkin yksi kestävyysjuoksijan suorituskykyä parhaiten määrittävistä tekijöistä. (Coyle 1999.) Laktaattikynnyksen vauhti määräytyy maksimaalisen hapenottokyvyn, juoksun taloudellisuuden ja suhteellisen aerobisen tehon (%VO_{2max}) yhteisvaikutuksesta (Bassett & Howley 2000) ja useat tutkimukset ovat osoittaneet vahvan yhteyden laktaattikynnyksen sekä kestävyysuorituskyvyn välillä (Faude ym. 2009). Koska kestävyysjuoksusuorituksissa juostaan pääasiassa maksimaalisen hapenoton tehoa vastaavaa vauhtia hiljempaa ja pidemmällä kestävyysmatkoilla anaerobisen kynnyksen alapuolella, on anaerobista kynnystä vastaavan vauhdin tärkeys kestävyysuorituskyvyn osalta ymmärrettävää ja matkasta riippuen jopa oleellisempaa kuin maksimaalinen hapenottokyky ja sitä vastaava vauhti.

3.2 Juoksun biomekaniikkaa

Kestävyysjuoksusuoritukseen merkittävästi vaikuttava tekijä on juoksutekniikka. Teknisesti puhtaassa juoksussa kehon eri osat liikkuvat synkronoidusti suhteessa toisiinsa niin sanottuna *kineettisenä ketjuna*, jalkaterän toimiessa linkkinä juoksualustan ja kehon muiden osien välillä. (Dugan ym. 2005.) Siirryttäessä kävelystä juoksuun, tapahtuu erilaisia biomekaanisia muutoksia: vauhti kasvaa, reaktivoimat suurenevat, liikkeeseen tulee lentovaihe (kumpikaan jalka ei ole kosketuksissa alustaan), kumpikaan jalka ei ole missään vaiheessa yhtä aikaa kosketuksissa alustaan, jalan ilmassa oloajan kesto suhteessa kontaktiaikaan kasvaa, alaraajojen nivelten liikeradat suurenevat, eksentrisen lihastyö lisääntyy, painopiste laskee vauhdin kasvaessa ja painopisteen tukialue pienenee. (Dugan ym. 2005.) Lasten ja nuorten juoksussa on biomekaanisia eroja aikuisiin verrattuna, jotka tasoittuvat kasvun ja harjoittelun myötä.

3.2.1 Askelpituus ja -tiheys

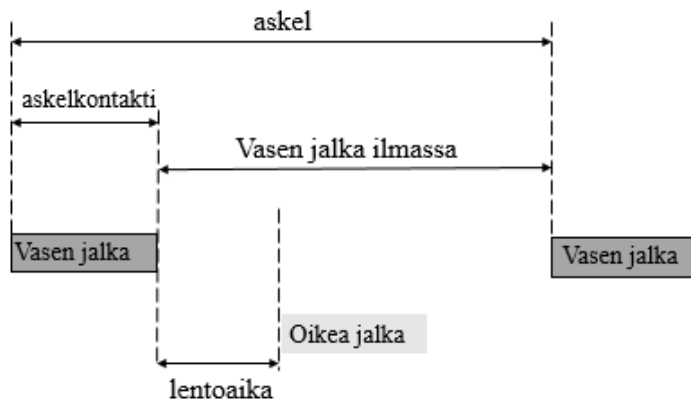
Juoksuvauhti on askelpituuden ja askeltiheyden tulo. Rauhallisemmilla vauhdeilla vauhtia kasvatetaan pääosin askelpituutta kasvattamalla, sillä se kuluttaa vähemmän energiaa

askelfrekvenssin tihentämiseen verrattuna. Vauhdin kasvaessa myös askelfrekvenssiä on lisättävä ja yli 8 m/s vauhdeilla nopeutta lisätäänkin lähes pelkästään askeltiheyden muutoksella (Enoka 2015, 129-131.). Naisilla tämä muutos tapahtuu pienemmän kokonsa vuoksi mahdollisesti jo 6.5 m/s tai hieman alhaisemmillä vauhdeilla. Heillä on keskimäärin lyhempi askel ja suurempi askelfrekvenssi, vaikkakin naisilla on havaittu suhteessa kokoonsa olevan suurempi askelpituus miehiin verrattuna. (Drinkwater 1986, 75-77.)

Hyvillä juoksijoilla askeltiheys pienistä kokoeroista huolimatta on noin 3 askelta sekunnissa. Vähemmän harjoitelleiden askelrytmi on keskimäärin 2.7 askelta minuutissa, mikä tarkoittaa pidempää jarrutusvaihetta ja suurempaa ylös-alas liikettä juoksun aikana. Sen lisäksi, että tällainen tekniikka kuluttaa runsaasti energiaa, pitkä jarrutusvaihe myös lisää rasisitusvammojen riskiä. (Vuorimaa 2016.) Jokaisella juoksijalla on kuitenkin oma luontainen, mahdollisimman taloudellinen askelpituuden ja -tiheyden yhdistelmä haluamalleen juoksuvauhdille, joka harjaantuu harjoittelun seurauksena.

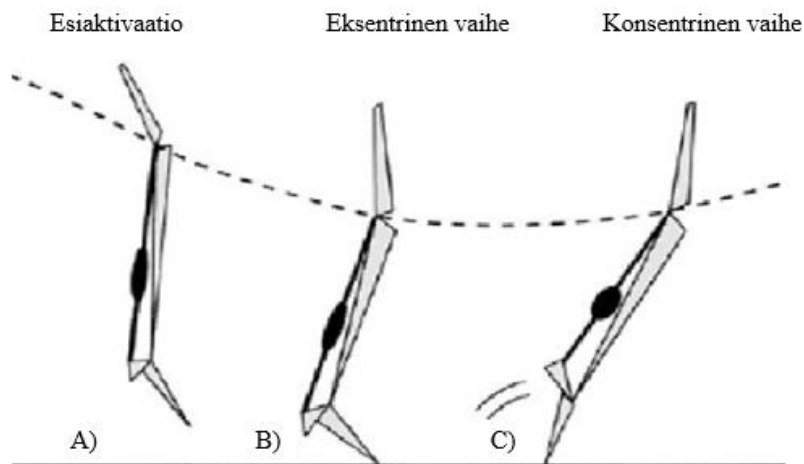
3.2.2 Juoksun vaiheet

Juostessa askelkontakti kestää noin 30 % ja lentovaihe noin 70 % askelsyklin koko ajasta. Juoksuaskelluksen eri vaiheet voidaan jakaa *kontaktivaiheeseen*, *heilahdusvaiheeseen* ja *lentovaiheeseen* (kuva 2). Kontaktivaihe voidaan jakaa vielä kolmeen siirtymävaiheeseen: 1) alkukontaktista kokojalan kontaktiin (*initial contact to foot flat*), 2) koko jalan kontaktista kantapään irtoamiseen alustasta (*foot flat to heel-off*) ja 3) kantapään irtoamisesta varvastyönnön loppuun (*heel-off to toe-off*). Heilahdusvaihe sisältää 1) jalan alkuheilahduksen kun se on juuri irronnut maasta (*initial swing*) sekä 2) lopun heilahdusvaiheen (*terminal swing*), jolloin jalka tulee eteen ja valmistautuu kontaktiin. Lentovaihe, jolloin kumpikaan jalka ei ole kontaktissa maahan, ajoittuu alkuheilahduksen alkuun ja lopun heilahduksen loppuun (kuva 3.). (Dugan & Bhat 2005.)



KUVA 2. Askelkontakti- ja lentovaiheet juoksussa (Mukaeltu Enoka 2015, 130).

Juoksun vaiheita voidaan kuvata myös lihastyötapojen muutoksina askelsyklin eri vaiheissa. Juostessa kehon eri segmentteihin vaikuttavat törmäys- ja venytysvoimia ja lihaksen työskentelevät vuorotellen eksentrisesti (venytysvaihe) ja konsentrisesti (supistumisvaihe) (kuva 3.). Vuorottelevan eksentriset ja konsentriset vaiheet mahdollistavat venymislyhenemissyklin tapahtumisen. Venymisvaiheessa lihas-jänneyksikkö varastoi energiaa, joka vapautuu konsentrisessä vaiheessa ja vähentää näin aktiivisen energiaa kuluttavan lihastyön määrää. (Komi 2003, 184-185)



KUVA 3. Askeleen eri vaiheita juoksussa. Ennen kontaktia maahan lihakset aktivoituvat ottamaan vastaan törmäyksen (A). Kontaktin alussa aktivoituneisiin lihaksiin kohdistuu venytystä (B), jonka aikana varastoitunutta elastista energiaa voidaan hyödyntää ponnistusvaiheessa (C). (Mukaeltu Komi, 184-185.)

Lapsen ja aikuisen juokseminen ei ole biomekaniikaltaan aivan samanlaista. Tämä johtuu pääosin lapsen pienemmästä koosta ja siitä johtuvasta omalaatuisesta tekniikasta, ei siis pelkästään lapsen ”kömpelyydestä” tai kehittymättömyydestä. Kuten aikuiset, myös lapset pyrkivät mahdollisemman vähän energiaa kuluttavaan juoksemiseen valitsemalla mahdollisimman vähän lihasmassaa vaativat tekniikan, joka tasapainottaa työn ja tehon välisen suhteen. Pieni koko aiheuttaa todennäköisesti sen, että tukivaihe on pitkä ja epäsymmetrinen. Jarrutusvaihe on nopea ja ponnistusvaihe pitkä, jolloin massakeskipiste nousee aikuisia korkeammaksi ja energiankulutus suurenee. Tämä vaikutus pienenee lapsen kasvun myötä. (Peltonen 2017; Hubel & Usherwood 2017.)

3.2.3 Juoksussa työskentelevät lihakset ja juoksutekniikka

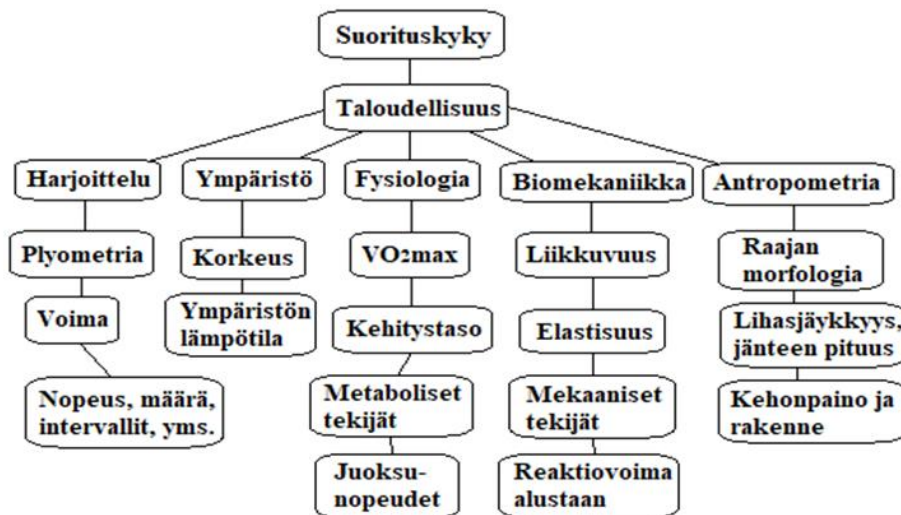
Juoksussa tärkeitä lihaksia ovat lantion, pakaralan, etureisien, takareisien, pohkeiden ja nilkkojen lihakset. Näiden lihaksiston osien voimatasojen on oltava kunnossa optimaalisen suorituskyvyn kannalta. (Novacheck 1998.) Pohkeiden ja nilkkojen aktiivinen käyttö mahdollistaa joustavan, nopean ja rytmikkään päkiäjuoksun, jossa asento pysyy ylhäällä. Lisäksi aktiivisesti toimivat ja vahvat keskivartalon lihakset sekä lantion alueen lihakset kuten pakaralihakset, auttavat juoksuasennon pysymistä ylhäällä. Liikaa reisilihaksia painottavassa juoksussa askellus on hitaampaa ja raskaampaa. (Vuorimaa 2016, 477-478.) Juoksuliikkeen suoraviivaisuus, käsivarren kyynärkulma (noin 90 astetta), askeleen väljyys, liikkeen rentous, aktiivinen nilkkojen käyttö sekä istuvan juoksuasennon (takanojan) välttäminen ovat hyvän juoksutekniikan avaimia (Sinkkonen 2000, 35-43).

3.3 Juoksun taloudellisuus

Juoksun taloudellisuudella tarkoitetaan hapenkulutusta (VO_2) tietyllä submaksimaalisella vauhdilla. Mitä vähemmän energiaa kuluu ja mitä suurempi on vauhti, sitä taloudellisempaa juoksu on. (Mpholwane 2007.) Koska kestävyysjuoksussa omaa kehonpainoa on kannateltava pitkiä aikoja, on energiaa käytettävä säästeliääsi. Taloudellinen juoksija myös kykenee varastoimaan runsaasti energiaa kokoonsa nähden. Matalilla juoksuvauhdeilla vähemmän

harjoitelleen hapenkulutus on huippujuoksijaan verrattuna selkeästi suurempaa. Juoksuharjoittelun myötä taloudellisuus parantuu, muun muassa juokсутekniikan kehittyessä. Kuitenkin, myös huippujuoksijoiden keskuudessa on huomattu olevan merkittäviä eroja taloudellisuudessa. (Vuorimaa 2016, 474-476.) Saman maksimaalisen hapenottokyvyn omaavasta urheilijasta voi toinen kyetä parempaan suoritukseen teknisesti paremman, ”taloudellisemman” juoksun ansiosta.

Juoksun taloudellisuuteen vaikuttaa monta osatekijää. Harjoittelulla, ympäristön olosuhteilla, fysiologisilla ja biomekaanisilla tekijöillä sekä urheilijan mittasuhteilla on havaittu olevan vaikutuksensa taloudellisuuteen (kuva 4). (Saunders ym. 2004.) Harjoittelulla voidaan vaikuttaa muun muassa hapenottokykyyn ja aineenvaihduntaan, voimantuottoon, elastisen energian varastointiin ja hyödyntämiseen, liikkuvuuteen sekä juokсутekniikkaan, jotka edistävät taloudellisuutta. Korkea lämpötila ja matala happiosapaine (esim. vuoristossa) heikentävät taloudellisuutta. (Saunders ym. 2004.) Antropometrisistä ominaisuuksista kenialaisjuoksijoille tyypilliset hoikat ja pitkät jalat, akillesjänteen suuri pituus suhteessa säären pituuteen sekä jalkaterän lyhyt etuosa suhteessa akillesjänteen pituuteen, vaikuttavat olevan yhteydessä taloudelliseen juokсутekniikkaan (Vuorimaa 2016, 474-476).



KUVA 4. Tekijöitä, jotka vaikuttavat juoksun taloudellisuuteen ja suorituskykyyn. (Mukaeltu Saunders ym. 2004.)

Lapsilla taloudellisuus on aikuisia heikompaa, mikä johtuu muun muassa kehon mittasuhteista, vähemmän kehittyneistä koordinaatiosta ja hermo-lihasjärjestelmän toiminnasta sekä vilkkaammasta lepoaineenvaihdunnasta. Näin ollen he kuluttavat enemmän happea liikuntasuorituksen aikana. Iän myötä sydän ja verenkiertoelimistö kehittyvät ja absoluuttinen hapenottokyky paranee mikä osaltaan parantaa liikkumisen taloudellisuutta, liikuntaharjoittelun ohella. Tytöt saavuttavat maksimaalisen hapenottokyvyn noin 12-15 vuotiaina. Murrosiän alun jälkeen sydämen ja keuhkojen toiminnallisten rakenteiden kehittyneisyys sekä tehokkaampaa harjoittelua, kuten voima- ja maksimikestävyysharjoittelua, tukeva hormonitoiminta (Laine ym. 2016.) mahdollistavat harjoittelun, jolla on positiivisia vaikutuksia juoksun taloudellisuuden kehittymiseen.

3.4 Antropometriset ominaisuudet

Kehonkoostumuksella on kestävyysjuoksussa merkityksensä, sillä kehonpainoa on kannateltava pitkiä matkoja. On selvää, että ylimääräisellä massalla on vaikutuksensa kestävyysjuoksusuoritukseen. Liiallisen rasvamäärän kannattelu vaatii enemmän lihastyötä, mikä nopeuttaa energiavarastojen ehtymistä suorituksen aikana. Kestävyysjuoksussa voima- ja nopeusominaisuuksien vaatimukset eivät ole äärimmäisen suuret, joten myös ylimääräisen lihasmassan kannattelu on turhaa. (Malina 1992, 94-111; Going & Mullins 2000.) Rasvaprosentti vaikuttaa epäsuorasti maksimaaliseen aerobiseen tehoon (VO₂max) kun hapenkulutus ilmaistaan suhteessa kehonpainoon ja on näin ollen yhteydessä kestävyysjuoksusuoritukseen (Going & Mullins 2000). Pitkillä juoksumatkoilla myös lämmönsäätelyn merkitys kasvaa ja morfologisilla tekijöillä on havaittu olevan tähän vaikutuksensa. Paksu ihonalainen rasvakudos heikentää lämmön poistumista kun taas suuri pinta-ala suhteessa massaan mahdollistaa tehokkaamman lämmön poistumisen, jolla on positiivinen yhteys suorituskyykyyn. (O'Connor ym. 2007.)

Huippujuoksijoille tyypillistä on normaaliväestöä pienempi kehon massa, kevytrakenteisuus ja alhaisempi rasvaprosentti. Ei ole kuitenkaan täysin selvää, johtuuko kevytrakenteisuus harjoittelusta vai onko se myös edellytys huippusuorituksille kestävyysjuoksussa. (O'Connor

ym. 2007). Iältään 20.5-32.4 vuotiaiden naiskestävyysjuoksijoiden kehonpainon on Going & Mullinsin (2000) tutkimuskoosteessa havaittu olevan 47.2-57.2 kg, pituuden 161 – 169 cm, rasvaprosentin 14.3 – 18.3 % ja rasvattoman massan 40.45 – 48.51 kg. Nuorilla alle 18-vuotiailla urheilijoilla rasvaprosentin arvioimen on kuitenkin tarpeetonta, sillä erot biologisessa kypsymisessä tekevät tulosten tulkinnasta on haastavaa. (Going & Mullins 2000.) Pitkät jalat suhteessa vartaloon, pieni pohkeenympäryys, pitkä akillesjänne ja jalkaterän etuosan lyhyt pituus vaikuttavat myös olevan kestävyysjuoksussa edullisia ominaisuuksia (Vuorimaa 2016, 475-476.) Perimällä ja ympäristötekijöillä on vaikutuksensa yksilön muotoon, painoon ja kehonkoostumukseen. Arviolta 25-40 prosenttia on perimän vaikutusta, joten heikomman geneettisen perimän omaavien henkilöiden on tehtävä enemmän töitä saavuttaakseen suorituskyvyn kannalta edullisimman kehonkoostumuksen (O'Connor ym. 2007).

Kehonkoostumuksen hienosäätö on toteutettava terveyden sallimissa rajoissa, sillä muun muassa optimaalisen hormonitoiminnan ylläpitämiseksi vaadittava rasvaprosentti on yksilöllinen (Going & Mullins 2000). Terveyttä tukeva kehonkoostumus ja hormonitoiminta ovat edellytys urheilijan kehittymiselle ja vaikuttavat loukkaantumisalttiuteen, joten alhaisen rasvaprosentin ympärivuotista ylläpitoa väkisin on syytä välttää. (Heikura ym. 2018: Kettunen 2018: Heydenreich ym. 2017.) Murrosiässä tytöillä hormonaaliset muutokset aiheuttavat luonnostaan rasvamassan lisääntymistä ja muutoksia kehonkoostumuksessa (Dunkel 2009.), jonka jälkeen nämä muutokset usein tasoittuvat ja sopiva kehonkoostumus asettuu paikalleen harjoittelun sekä oikeanlaisen ravitsemuksen myötä. Aikuisilla urheilijoilla ravitsemusta hienosäätämällä voidaan varmistaa harjoittelua sekä kehitystä tukeva kehonpaino harjoituskausille ja suorituskyykyä optimoiva kehonpaino kilpailukaudelle (Ilander 2014).

3.5 Taktiikka ja vauhdinjako

Vauhdinjako kestävyysjuoksussa riippuu taktiikasta sekä suorituksen onnistumisesta. ”Taktiikkajuoksuissa”, joissa pyrkimyksenä on hyvän loppusijoituksen saavuttaminen

suhteessa kilpailijoihin, on vauhdinjako usein erilainen verrattuna mahdollisimman hyvään loppuaikaan tähtäävässä juoksussa.

Mahdollisimman hyvän loppuajan saavuttamisessa on vauhdinjaolla keskeinen merkitys. Vauhdinjako voi olla haastavaa, kun tasapainotellaan optimisuorituksen vaatimusten sekä suorituksen kannalta optimin fysiologisen homeostasian ylläpidon välillä (Tucker ym. 2006). Juoksijan on tunnettava kuntotasonsa hyvin, osattava lähteä oikealla vauhdilla ja tunnistettava oikea rytmi sekä pyrittävä etenemään suunnitelman mukaisesti. Erityisesti 800 metrin ja 1500 metrin juoksussa suunnitelmallisuus, kärsivällisyys, joustavuus sekä itseluottamus reagoida kisassa tapahtuviin muutoksiin ovat oleellisia (Bessel 2017). Maailmanennätysjuoksua analysoitaessa on huomattu, että 800 metrin juoksussa ensimmäisellä kierroksella on tyypillisesti saavutettu huippunopeus ja ensimmäinen kierros on ollut toista ratakiekrosta nopeampi. Toisella kierroksella pyrkimyksenä on ylläpitää vauhtia mahdollisimman hyvin. 5000 metrin ja 10 000 metrin maailmanennätysjuoksussa sekä ensimmäinen että viimeinen kilometri ovat olleet vauhdikkaimpia. Loppukiri on mahdollista, kun suorituksen keskimmaisilla kilometreillä on ylläpidetty maltillista vauhtia. (Tucker ym. 2016.)

3.6 Psykologiset vaatimukset

Kestävyysjuoksu on laji, jossa suorituksen aikaista epämukavuutta ja kipua on kyettävä sietämään. Niin erikoiselta kuin se kuulostaakin, huipulle tähtäävän kestävyysurheilijan on opittava jopa nauttimaan epämukavuudesta, jotta tärkeässä harjoituksessa tai kilpailutilanteessa hän saa itsestään kaiken potentiaalinsa irti ja jaksaa harjoitella päivästä toiseen. Kuukausien ja vuosien fyysisestä harjoittelusta ei tuloksen tekemisen kannalta ole paljoa hyötyä, mikäli urheilija ei ole mentaalisesti valmis kisasuoritukseen. Urheilijoiden väliset erot kilpailuissa voivat olla niin pieniä, että henkisen kanttin lujuus saattaa nousta ratkaisevaksi tekijäksi voittotaistelussa. Fyysisen kunnon lisäksi urheilusuorituksen tärkeitä kulmakiviä ovat *emootiot* eli tunteet ja mieliala sekä *ajattelu* eli ajatukset, mielikuvat ja itsepuhelu. Ajatuksiin vaikuttaa lisäksi ympäröivän maailman tapahtumat, kuten yleisö, läheiset ihmiset ja fyysiset olosuhteet (Liukkonen 2017, 19). Huippusuoritukset ovatkin

tulosta kolmen järjestelmän eli kognitiivisen ajattelutoiminnan, tunteiden ja elimistön toiminnan yhteistyöstä (Liukkonen 2017, 17-20).

Juoksijat ovat kertoneet tiettyjen psyykkisten tekijöiden olevan erityisen oleellisia hyvässä juoksukilpailusuorituksessa. Näitä ovat kyky rentoutua sekä kontrolloida hermostuneisuutta, itseluottamuksen tunne, kyky keskittyä nykyhetkeen, mielikuvituksen käyttö, määrätietoisuus ja mielenlujuus. Osalle juoksijoista nämä kyvyt ovat luontaisempia kuin toisille. Voidaan myös sanoa, että nämä ovat juoksusuorituksessa tärkeitä mentaalaisia taitoja, joita on mahdollista ja jopa suositeltavaa harjoitella. Tavoitteenasettelu, psykoregulaatio, mielikuvaharjoittelu ja itsepuhelu ovat esimerkkejä tekniikoista, joita jokaisen urheilija olisi hyvä pohtia sekä harjoitella (Seheult 2019). Psyykkiset taidot eivät ole tärkeitä pelkästään kilpailusuorituskyvyn kannalta, vaan myös pitkällä tähtäimellä koko harjoitusprosessin mielekkyyden ja motivaation ylläpitämisessä.

Optimisuorituksessa urheilija saavuttaa niin sanotun *flow* –tilan, jolloin asiat tapahtuvat ikään kuin automaattisesti. Tässä tilassa urheilija on kykeneväinen rentoihin ja ponnistelemattomiin, luoviin ja mielikuviiin heittäytyviin suorituksiin. Flow-tilan saavuttamisessa urheilijan on koettava tulevan haasteen ja omien kykyjensä olevan tasapainossa, jolloin kontrollin tunne itsestään ja suorituksesta on vahva. Myös oman optimaalisen vireystilan saavuttaminen on tärkeää flow-tilan saavuttamiseksi. Tämä vireystila on jokaisella yksilöllinen: toiset voivat kaivata jännitystilaa nostoa, kun taas toisten on rauhoitettava itseään vireystilan laskemiseksi ennen suoritusta. (Liukkonen 2017, 59-69.) Itsetuntemus on tässä hyvin tärkeää; urheilijan olisi opittava löytämään ja tunnistamaan itselle sopiva vireystila sekä keinot sen saavuttamiseksi.

3.7 Suorituskyky Euroopan tasolla

Valtaosa nuorten sarjojen huipuista keskittyy vielä keskimatkoille sekä lyhyemmille kestävyysjuoksumatkoille, mikä ilmenee myös taulukossa 3. Lähes jokaisella on tulos 800-3000 metrin matkoilta, toisin kuin 5000 ja 10000 metrillä. Nuorten arvokisoissa pidempiä

kestävyysmatkoja tulee mukaan ohjelmaan siirryttäessä ikäryhmästä seuraavaan. Alle 20-vuotiaiden arvokisaohjelmassa 5000 metriä on pisin kilpailtava matka. Taulukossa 3 on esitetty kesän 2019 alle 20-vuotiaiden Euroopan mestaruuskisojen voittajien ennätystuloksia eri matkoilta (European Athletics 2019). Tummennettu luku tarkoittaa, että urheilija on voittanut ikäryhmänsä Euroopan mestaruuden kyseisessä lajissa, mutta luku ei välttämättä ole kyseisen kisan voittotulos. On mielenkiintoista havaita, että näinkin nuorilla urheilijoilla joidenkin kilpailtavien matkojen ennätystulokset ovat useamman vuoden takaa. On myös mielenkiintoista seurata, mihin suuntaan päämatkanvalinta tulevaisuudessa kohdistuu ja kuinka moni nyt Euroopan huipulla kilpailevista nuorista naisista onnistuu raivaamaan tiensä myös aikuisten arvokilpailuihin. Suomea kyseisissä alle 20-vuotiaiden EM-kilpailuissa kesällä 2019 edustaneen ja 3000 metrillä neljänneksi sijoittuneen Nathalie Blomqvistin ennätykset ovat positiivisen huomion arvoisia ikäryhmän Euroopan kärkeä vertailtaessa.

TAULUKKO 3. Vuoden 2019 alle 20-vuotiaiden EM-kisojen naisten kestävyysjuoksulajien mestareiden ennätystuloksia pää-, ali- ja ylimatkoilla. Tummennettu tulos = Euroopan mestaruus kyseisellä matkalla. *maantiekisan tulos. (European Athletics 2019.)

	Syntymä -vuosi	800m	1500m	3000m	3000m ej.	5000m/ (5km*)	10000m/ (10km*)
Isabelle Boffey (Iso-Britannia)	2000	2:02.92 (2019)	4:20.67 (2019)				
Delia Sclabas (Sveitsi)	2000	2:01.29 (2018)	4:10.10 (2018)	9:09.33 (2017)		17:06* (2017)	34:17* (2016)
Zofia Dudek (Puola)	2001	2:10.80 (2019)	4:24.23 (2019)	9:29.82 (2019)			
Paula Schneiders (Saksa)	2001	2:14.38 (2017)	4:27.43 (2019)	9:52.79 (2018)	10:04.70 (2019)		
Klara Lukan (Slovenia)	2000	2:07.89 (2019)	4:15.97 (2019)	9:13.29 (2019)	10:33.55 (2019)	16:03.62 (2019)	
Nathalie Blomqvist (Suomi)	2001	2:07.62 (2019)	4:15.13 (2019)	9:19.65 (2019)			

4 HAASTEET NUORTEN TYTTÖJEN JA NAISTEN VALMENTAUTUMISESSA KESTÄVYYSJUOKSUSSA

Kestävyysjuoksu on vaativa, fyysinen ominaisuuslaji, jossa harjoitusmäärät ovat suuria. Huipulle tähtäävän urheilijan on sitouduttava prosessiin, mikä ilmenee monenlaisina kehitystä tukevin arjen valintoina. Tämä ei vaadi pelkästään ajallista panostusta, vaan myös mentaalista sitoutumista ja halua elää urheilijan elämää. Urheilija on kuitenkin ihminen, psykofyysissosiaalinen kokonaisuus, johon pätee samat inhimilliset ominaisuudet ja rajoitteet kuin muillakin ihmisillä. Ihminen tarvitsee lepoa ja hyvää ravintoa palautuakseen sekä pysyäksään terveenä, mutta suuresta fyysisestä kuormituksesta johtuen, urheilijalla näiden merkitys korostuu entisestään. Hyvinvointi on urheilijan kehityksen ja menestyksen perusedellytyksiä. Kokonaisvaltaisen psyykkisen, fyysisen ja sosiaalisen hyvinvoinnin tukeminen ja edistäminen nuoren urheilijan elämän eri osa-alueilla ovat tärkeä lähtökohta menestyksekkäässä valmentautumisessa.

4.1 Kokonaiskuormitus ja palautuminen

Harjoittelun peruserätyksenä on järkyttää kehon tasapainotilaa siten, että harjoituksen jälkeen palautumisen aikana kehossa tapahtuu sellaisia rakennusprosesseja, jotka vahvistavat elimistöä ja valmistavat sitä vastaanottamaan entistä paremmin seuraavaa harjoitusta. Harjoittelun rasittavuuteen vaikuttaa harjoituksen kesto, intensiteetti, palautusten pituus sekä harjoitusten tiheys. Pitkällä tähtäimellä harjoittelun, eli harjoitusten ja niiden välisten palautumisjaksojen, toteuttamisen tavoitteena on lajisuorituskyvyn sekä siihen vaadittavien ominaisuuksien kehittäminen. Mikäli harjoituksia on liian harvoin tai ne eivät järkytä elimistön tasapainotilaa riittävästi, ei harjoittelu ole kehittävää. Toisaalta, määrällisesti tai tehollisesti liian kuormittavan harjoittelun seurauksena kehon kapasiteetti palautua ylittyy, elimistö väsyä ja suorituskyky laskee. (Uusitalo & Nummela 2017.) On tärkeä ymmärtää akuutin ja tarkoituksen mukaisen ylikuormituksen sekä pidempään jatkuneen ei-tarkoituksenmukaisen ylikuormitustilan ero. Taulukossa 4. on esitettyä tehostuvan

harjoittelun ”jatkumo”, jonka ääripäinä ovat tarkoituksen mukaisesti haettu ja kehittävä harjoitusväsymys sekä suorituskyvyn laskua aiheuttava ylikuormitustila.

TAULUKKO 4. Ylikuormitukseen johtavan tehostuvan harjoittelun jatkumo (mukaeltu Uusitalo 2019).

Prosessi	Normaali harjoittelu	Harjoittelu tehostuu →	Harjoittelu tehostuu →	
Tulos	Harjoitusväsymys	Toiminnallinen lyhykestoinen ylirasitus	Ei-toiminnallinen ylirasitus	Ylikuormitus (oireyhtymä)
Palautuminen	Päivä/päiviä	Päivistä muutamiin viikkoihin	kuukaudesta useampiin kuukausiin	Kuukausista vuosiin
Suorituskyky	Kehitys	Tilapäinen heikkeneminen	Laskenut	Laskee edelleen

Overtraining -termillä tarkoitetaan pidempiaikaista kykenemättömyyttä kovaan harjoitteluun, mikä johtuu alentuneesta kyvystä palautua sekä adaptoitua harjoitteluun, aiheuttaen lopulta suorituskyvyn heikkenemistä. (McArdle ym. 2015 490-491.) Urheilijoiden liiallisesta kuormittumisesta käytetään suomenkielessä useita termejä, kuten *ylikunto*, *yliharjoittelu*, *ylirasitus* ja *ylikuormitus*, joiden käyttö ei vaikuta olevan aivan selvää. Ylikunnon ja yliharjoittelun termien käyttöä on myös kritisoitu eikä käytä niitä tässä seminaarityössä lainkaan, sillä useinkaan syy ei ole liiallisessa fyysisessä harjoittelussa pelkästään. Kyse on kokonaisuudesta, jossa palautumisen ja kokonaiskuormituksen välillä vallitsee epätasapaino.

4.1.1 Ylikuormittumisen syyt

Nuorten urheilijoiden ylikuormituksen taustalla voi olla useita syitä. Tyypillisiä harjoitteluun liittyviä tekijöitä ovat heikko aerobinen kunto, suorituskykyyn nähden liiallinen harjoittelun rasittavuus ja nopea harjoitusmäärien tai rasitustason nosto. Muita syitä ovat opiskeluihin tai urheiluun liittyvä stressi, itsestä sekä ulkoapäin tuleva koettu liiallinen vaatimustaso omiin voimavaroihin nähden, sosiaalisissa suhteissa tapahtuvat muutokset tai vaikeudet,

riittämättömästä energiansaannista johtuvat ongelmat, jatkuva tiukka päiväaikataulu, riittämätön uni ja lepo, sosiaalisen median ym. viihteen liiallinen käyttö, myöhäiset harjoitukset sekä lepopäivien puute. (Parkkari 2015.) Olosuhteet, kuten sisä- ja ulkoilman laatu, korkea paikka, matkustelu ja liian kuuma tai kylmä ilma vaikuttavat kokonaiskuormitukseen (Uusitalo 2019). Ylikuormittuneen urheilijan kroonisen väsymyksen taustalla voi myös olla liian vähäinen energiansaanti ja riittämätön hiilihydraattien määrä (Eichner 1992, 194-195). Itseasiassa, ylikuormituksen taustalla puutteellisen ravinnon on ehdotettu olevan tärkein harjoittelusta riippumaton tekijä. Lisäksi jotkin persoonallisuuden piirteet, kuten ylitunnollisuus ja perfektionismi, voivat olla riskitekijä ylikuormittumiselle. (Uusitalo 2019.) Vaativiin yksilölajeihin päätyy usein tämän tyyppisiä persoonia, joten ylikuormittumisen ilmeneminen esimerkiksi kestävyysjuoksijoiden keskuudessa ei ole harvinaista. Suuresti motivoituneet ja kilpailunhaluiset nuoret urheilijat voivat ajautua kierteeseen, jossa suorituskyvyn heiketessä he pyrkivät entisestään koventamaan harjoitteluaan, fyysinen ja psyykinen väsymys kasvavat ja ylikuormittumisen kuoppa syvenee entisestään (Matos & Winsley 2007).

Nuoret naiskestävyysjuoksijat ovat monelta osin merkittävä riskiryhmä yllämainittujen näkökulmasta. Murrosiässä ja nuoruusvuosina opiskeluissa sekä sosiaalisessa ympäristössä tapahtuu paljon muutoksia, mikä voi osalle olla merkittävä stressitekijä. Kestävyysjuoksussa kevytrakenteisuudesta on *suorituskyvyn* kannalta etua, mutta saattaa johtaa väärityneisiin kuviin siitä, miltä kestävyysjuoksijan *pitäisi näyttää*. Kehon muuttuessa ulkonäköpaineet voivat lisääntyä, mikä saattaa heijastua syömiskäyttäytymiseen ja johtaa liian vähäiseen kokonaisenergiansaantiin (Ilander 2010, 213-238). Koulu, sosiaalisten suhteiden ylläpito ja harjoittelu yhdessä voivat muodostaa liian tiukan päivärätin, jolloin unelle ja palautumiselle jäävä aika jää riittämättömäksi. Ulkoa päin, kuten vanhempien tai valmentajan taholta tulevat urheilijan kokemat epärealistiset odotukset, kritisointi tai menestyspaineet voivat lisätä nuoren urheilijan ylikuormittumisen riskiä (Matos & Winsley 2007).

4.1.2 Ylirasituksen oireita

Ylirasituksen oireet ovat lähtöisin sympaattisen hermoston tai parasympaattisen hermoston yliaktiivisuudesta. Tyypiltään *sympaattinen* ylirasitustila on hieman harvempi ja liittyy usein harjoitteluun, kilpailemiseen ja/tai muun elämäntilanteiden vastuiden aiheuttamaan liialliseen psyykkiseen ja emotionaaliseen stressiin. Se ilmenee levon aikaisena sympaattisen hermoston yliaktiivisuutena, jolloin henkilö on levoton ja herkkä kaikenlaisille häiriöille. Myös urheilullinen suorituskyky heikkenee. Yleisempää urheilijoilla on *parasympaattinen* muoto, jolloin sekä levon että harjoittelun aikana parasympaattinen eli vagaalinen hermoston osa on vallalla. Tällöin henkilö kokee itsensä väsyneeksi, eikä jaksakaan ponnistella vaatimusten eteen. Parasympaattinen ylirasitustila rasittavan harjoitusjakson jälkeen voi olla lyhykestoinen, mikäli urheilija saa riittävästi aikaa palautua. Jos ei-tarkoituksenmukaiseen ylikuormitukseen kyetään reagoimaan nopeasti, on tilasta mahdollista toipua muutamien kevyiden päivien tai viikkojen aikana. Pitkään jatkuessaan riittämätön palautuminen rasittavien harjoitusjaksojen välillä, erityisesti yhdistettynä muuhun psyykkiseen tai fyysiseen stressiin, voi johtaa pidempiaikaiseen ylikuormitustilaan, josta palautuminen on jo huomattavasti pidempi prosessi. (McArdle ym. 2015, 490-491.)

Ylirasittuneessa tilassa urheilija on usein herkempi infektioille, lihaskivuille sekä loukkaantumisille ja saattaa myös kärsiä yleisesti huonovointisuudesta ja motivaation puutteesta harjoittelua kohtaan. (McArdle ym. 2015, 490-491.) Muita nuorten urheilijoiden yliharjoittelutilan oireita voivat olla unihäiriöt ja ruokahaluttomuus sekä erilaiset psyykkiset oireet, kuten apaattisuus, suru, masentuneisuus, itseluottamuksen puute, stressin ja paineen tunne, sosiaaliset ongelmat ja heikentynyt keskittymiskyky. On raportoitu, että jopa 60 % yhdysvaltalaisista eliittitason naiskestävyysjuoksijoista on kärsinyt uransa aikana ylikuormituksen oireista. Erityisesti nuorilla yksilölajien urheilijoilla ylirasituksen riskin on havaittu olevan yleisempää nuoriin joukkuelajien urheilijoihin verrattuna (48 % vs. 30 %). (Matos & Winsley 2007.)

4.1.3 Seuranta ja ylikuormituksen toteaminen

Kuten on tullut esille, yllirasituksen syyt sekä oireet voivat olla hyvin monenlaisia. Joissain tapauksissa urheilija on voinut olla yllirasittuneessa tilassa jo niin pitkään, että siitä on jo tullut uusi normi, eikä siihen siksi osata puuttua. Yksiselitteisiä ohjeita oikeista harjoitusmääristä ja yllirasitustilan välttämisestä ei ole, kuten ei myöskään täysin luotettavia menetelmiä stressin, väsymyksen ja palautumisen seuraamiseksi (Nummela & Uusitalo 2017). Yliharjoittelun toteaminen ja siihen puuttuminen voikin olla hyvin haastavaa, mutta joitain keinoja ennaltaehkäisemiseksi ja kuormittumisen seuraamiseksi kuitenkin on. Tärkeimpänä edelleen on urheilijan oma tuntemustensa seuraaminen ja arviointi, valmentajan urheilijatuntemus ja valmentajan tekemät havainnot urheilijasta. Psykologisten sekä biologisten parametrien hyödyntäminen harjoittelussa nuorilla urheilijoilla voivat olla tehokkaita menetelmiä kuormituksen seurannassa. Psykologisia menetelmiä ovat erilaiset stressiä, kuormittuneisuutta, mielialaa ja väsymystä selvittävät kyselyt ja skaalat, kuten DALDA (Daily analyses of life demands for athletes, Rushall 1990, Coutts ym. 2007), POMS (Profile of mood states, Meeusen ym. 2013) ja REST-Q (Recovery-Stress Questionnaire in Athletes, Coutts ym. 2008).

Kuormituksen aikana biologisina mittareina käytettäviä ovat syke, veren laktaattipitoisuus ja säännöllisesti toistettavat seurantatestit, kuten kestävyysjuoksijoilla käytetyt tasotestit. Myös anabolisten- ja stressihormonien ja ortostaattisen sykkeen mittaaminen levossa sekä unen aikaisen sykevälivaihtelun seuranta voivat olla hyödyllisiä menetelmiä. Eri menetelmien yhdistäminen on kuitenkin suositeltavaa. Vain yhtä mittaria käyttämällä päätelmien tekeminen on haastavaa, kun taas useamman mittarin antama samansuuntainen tulos on usein luotettavampi. (Matos & Winsley 2007; Uusitalo & Nummela 2016.)

4.2 Ravitseminen ja energiansaanti

Ravinto on harjoittelun ja levon ohella yksi urheilijan kehittymisen kulmakivistä. Ravinnolla on useita tärkeitä merkityksiä, joista yksi on energianlähteenä toimiminen. Urheilijan

ruokavaliossa tärkeintä onkin riittävä energiansaanti, jotta harjoittelu, harjoittelusta palautuminen sekä kehittyminen on mahdollista. Ravinnolla on myös terveyttä tukeva ja edistävä merkitys, joten ei ole saman tekevää millaisesta ravinnosta energiantarpeensa täyttää. Urheilijalle paras ruokavalio koostuu monipuolisesta, terveellisestä, laadukkaasta ja määrällisesti riittävästä ravinnosta.

4.2.1 Ravitsemuksen vaikutus kehitykseen ja terveyteen

Ravitsemuksella voidaan vaikuttaa harjoittelun laatuun, parantaa harjoittelun tuloksellisuutta, edistää suorituskykyä ja suoritusvarmuutta, parantaa ja ylläpitää sopivaa painoa ja kehonkoostumusta sekä edistää terveyttä (Ilander 2014).

Harjoittelun laatu ja kehitys. Harjoittelun laadulla tarkoitetaan muun muassa tehontuottokykyä, kestävyyttä, rasituksen ja kivun sietoa, harjoitusvirettä ja hyvän tekniikan ylläpitämistä harjoituksen aikana. Verensokeritasojen ylläpito, riittävä hiilihydraattien saatavuus, nestetasapaino sekä hyvä palautuminen harjoitusten välissä vaikuttavat merkittävästi harjoittelun laatuun. Oikein ajoitettu ja sisällöltään oikeanlainen ravinto ennen harjoitusta ylläpitää verensokeritasoja ja riittävää hiilihydraattien saatavuutta harjoituksen aikana. Nesteytyksen lisäksi pitkissä ja kuluttavissa harjoituksissa myös hiilihydraattien nauttiminen harjoituksen aikana voi olla tarpeen hyvän vireen ylläpitämiseksi. Harjoitusten väliseen palautumiseen ja siten seuraavien harjoitusten laatuun vaikuttaa riittävä kokonaisenergiansaanti ja erityisesti hiilihydraatit. Pitkällä tähtäimellä ravinnolla voidaan vaikuttaa harjoitusadaptaatioihin sekä ehkäistä yllärasitustiloja, jolloin myös harjoittelu on tuloksellisempaa. Riittävä energiansaanti, proteiinien nauttiminen sekä harjoitusten jälkeisten aterioiden oikea ajoitus ja sisältö varmistavat sen, että harjoittelun aiheuttamat lihasvauriot korjaantuvat, uutta lihas- ja hermokudosta muodostuu ja sydän- ja verenkiertoelimistö kehittyy. (Ilander 2014, 19-22)

Paino ja kehonkoostumus. Oikeanlaisella syömisellä on tärkeä rooli sopivan painon ja kehonkoostumuksen saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi. Paljon kuluttavat ja erityisesti

kasvavat urheilijat tarvitsevat runsaasti ruokaa ja riittävästi energiaa, mikä varmistaa uuden lihaskudoksen muodostumisen ja ennalta ehkäisee lihaskudoksen menetystä. Ehdottomuus ja syömisen välttäminen ovat urheilijan terveydelle ja kehittymiselle vain haitaksi. Järkevästi koostettu ja rytmitetty runsaidenkin aterioiden syöminen sekä nälkä- ja kylläisyystuntemusten kuuntelu ehkäisevät liiallisen rasvakudoksen kertymistä ja yhdessä harjoittelun kanssa asettavat painon ja kehonkoostumuksen sopivalle tasolle. (Ilander 2014, 19-22)

Terveys. Ylirasitus, infektioaudit sekä rasitusvammat- ja loukkaantumiset ovat tyypillisiä urheilijoiden kehitystä jarruttavia tekijöitä, joita voidaan kuitenkin pyrkiä ennaltaehkäisemään hyvällä ravitsemuksella. Immunitetin vahvistamisen ja tulehdusten välttämisen kannalta ravinnon laadulla, erityisesti riittävällä vitamiinien ja mineraalien saannilla on vaikutusta. Riittävä, laadukkaiden rasvojen saanti on erityisen tärkeää terveyden kannalta. Riittävä rasvojen saanti muun muassa ylläpitää normaalia hormonitoimintaa, jolla on erityisesti naisurheilijoiden kohdalla suuri vaikutus luuston lujuuteen ja sitä kautta rasitusvammojen ja loukkaantumisten ennaltaehkäisyyn. Riittävä hiilihydraattien saanti, kokonaisenergiämäärä sekä nesteytys vaikuttavat keskittymiseen ja tarkkaavaisuuteen harjoituksissa, jolloin loukkaantumisten riski harjoituksissa pienenee. Pitkällä tähtäimellä riittävästi energiaa sisältävällä ja monipuolisella syömisellä voidaan ennaltaehkäistä ylikuntotilan syntymistä. (Ilander 2014, 19-22; Eichner 1992, 191-201; Drinkwater 1992, 235-247.)

4.2.2 Ravitsemustietämys nuorilla kestävyysurheilijoilla

Jotta urheilija ymmärtäisi omien ruokailutapojensa merkityksen suorituskyvyn, palautumisen ja kokonaisvaltaisen terveyden kannalta, on riittävä ravintotietämys urheilijalle tarpeen. Nuorille suomalaisilla kestävyysurheilijoille ja heidän valmentajille tehdyssä tutkimuksessa havaittiin erityisesti urheilijoiden ravintotietämyksen olevan heikolla tasolla, mutta myös valmentajilla oli puutteita tietämyksessään (Heikkilä ym. 2018). Suurena ongelmana havaittiin riittävä energiansaanti ja syömisen sekä hiilihydraattien pelko, mutta myös keskittyminen ravintovalinnoissa vähemmän oleellisiin asioihin, suurten linjojen jäädessä taka-alalle. Muun muassa ravintolisien ja proteiinien merkityksen liika korostuminen yli

riittävän energian- ja hiilihydraattien saannin oli yksi urheilijoiden ja valmentajien keskuudessa vallalla oleva luulo. Tutkimuksessa myös huomattiin tyttöjen ravintotietämyksen olevan poikia parempaa, mutta siitä huolimatta syömisongelmia ilmeni enemmän tytöillä. Tähän mahdollisesti vaikuttava syy on tyttöjen yleisemmin kokemat ulkonäköpaineet, minkä takia tietämys sopivasta ravitsemuksesta ei kuitenkaan korreloi käyttäytymisen kanssa. (Heikkilä ym. 2018.)

Tiedon puute oikeanlaisesta syömisestä saattaa altistaa nuoret urheilijat välttämään syömistä tai tekemään epäedullisia ruokavalintoja. Mikäli urheilija esimerkiksi haluaisi parantaa syömistään toiveenaan parempi suorituskyky, ulkonäkö tai kehonkoostumus, voi tietämättömyys terveellisistä keinoista näiden toteuttamiseksi johtaa päinvastaiseen toteuttamistapaan ja syömisrajoittamiseen. Ulkopuolelta tulevat kommentit kuten ”syö enemmän” tai ”älä ole niin tarkka”, eivät välttämättä ole paras keino asian ratkaisemiseksi, sillä ne eivät tarjoa ratkaisua urheilijan tiedon tarpeeseen terveyttä, suorituskykyä ja kehonkoostumusta tukevasta ravitsemuksesta. Sen sijaan että kauhisteltaisiin nuoren urheilijan lisääntyntä kiinnostusta ravitsemuksesta ja syömisään kohtaan, voitaisiin se myös nähdä positiivisena oppimishaasteena kohti urheilua ja terveyttä edistäviä ruokailutottumuksia ja tarjota tähän urheilijalle apua. Haasteena tällä hetkellä onkin laadukkaan ravintokasvatuksen ja ravintovalmennuksen tarjoaminen sekä nuorille urheilijoille että valmentajille, jotka saattavat antaa ravinto-ohjeita urheilijoilleen.

4.2.3 Energiansaatavuus

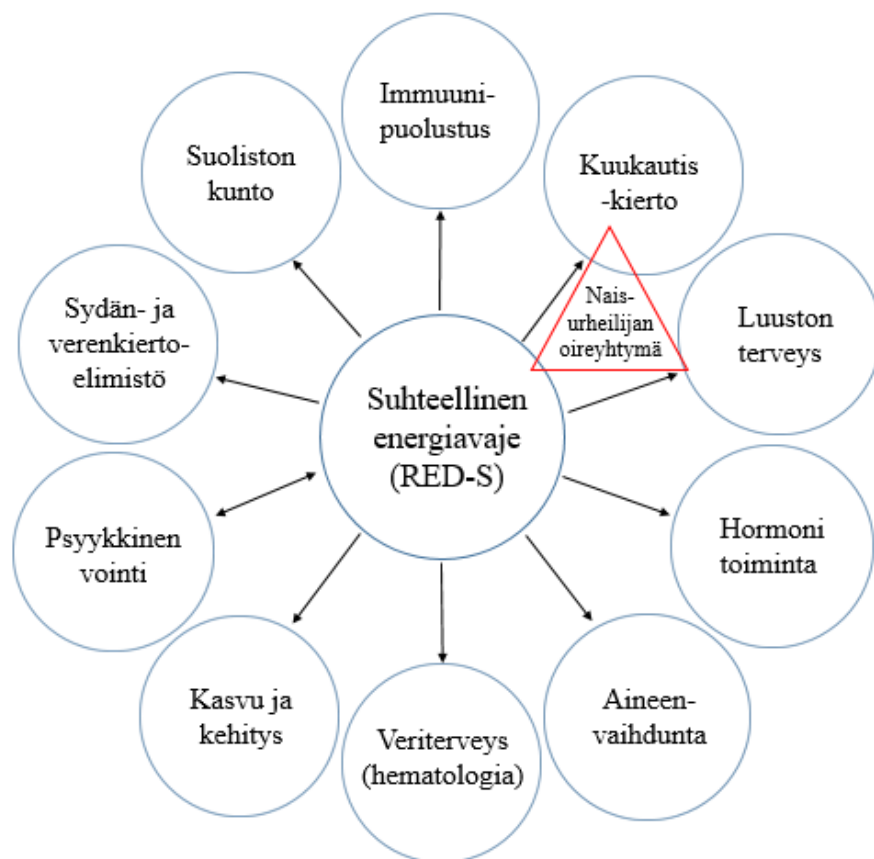
Energiansaatavuus ($EA = \text{energy availability}$) tarkoittaa energiamäärää, joka keholla on käytettävissä toimintoihinsa, kuten lepoenergiankulutukselle, harjoittelun aiheuttamien vaurioiden korjaamiselle ja harjoitusadaptaatioille, kasvulle, hormonituotannolle ja immuunipuolustukselle, sen jälkeen kun liikuntaharjoittelun aiheuttama energiankulutus ($EEE = \text{exercise energy expenditure}$) on vähennetty kokonaisenergiansaannista ($EI = \text{energy intake}$): $EA = EI - EEE$. (Valtanen 2017.)

Energian saatavuus ilmaistaan kilokaloreina rasvatonta kehonpainoa kohti päivässä (kcal/kg/vrk). Energiansaataavuuden suositeltavana arvona naisurheilijoille on noin 45 kcal/kg/vrk, jonka tutkimusten mukaan on luuntiheyden ja hormonitoiminnan kannalta optimaalista. (Javed ym. 2013.) Energiansaataavuuden tasoa 30-45 kcal/kg/vrk kutsutaan vähentyneeksi energiensaataavuudeksi. Pitkään jatkuva alle 30 kcal/kg/vrk energiensaataavuus voi olla urheilijan terveyden ja suorituskyvyn kannalta kohtalokasta, sillä tämä haastaa kehon normaalien fysiologisten toimintojen ylläpitoa. Alhaisempaa energiensaataavuutta kuin 45 kcal/kg/vrk voidaan käyttää harkiten ja lyhytaikaisesti suunnitellussa painonpudotuksessa. On huomioitava, että mainitut energiensaataavuuden raja-arvot on määritetty laboratorioolosuhteissa vertailemalla energiensaataavuuden vaikutuksia hormonitoimintaan ja luunmuodostuksen markkereihin. Laboratorion ulkopuolella optimaalisia raja-arvoja ei ole kyetty määrittämään, johtuen useista vaikuttavista epätarkkuustekijöistä urheilijan luonnollisissa olosuhteista. Esimerkiksi tarkka energiankulutuksen ja energiensaannin mittaaminen sekä niiden luonnollinen päivittäinen vaihtelu asettavat haasteita energiensaataavuuden määrittämiselle. (Kettunen 2018.)

4.3 Energiavajeen vaikutukset tyttö- ja naisurheilijoiden terveyteen ja suorituskykyyn

Urheiluravitsemuksessa käytetään erilaisia termejä liittyen energian riittävyyteen, joista jo aikaisemmin mainittuja ovat *energiensaanti* ja *energiensaataavuus*. Lisäksi nykyään puhutaan myös *suhteellisesta energiavajeesta urheilussa* (RED-S = Relative Energy Deficiency in Sport), jolla tarkoitetaan riittämättömän energiensaataavuuden aiheuttamia laaja-alaisia epäedullisia vaikutuksia urheilijan terveyteen ja suorituskykyyn (kuva 6.). Termi on melko uusi ja on osittain korvannut naisurheilijan oireyhtymän termin. Termin korvaamista on perusteltu muun muassa sillä, että oireyhtymässä on kysymys paljon laajemmasta kokonaisuudesta kuin energiensaataavuudesta, kuukautisten toiminnasta ja luuterveydestä. Lisäksi suhteellisen energiavajeen vaikutukset koskevat myös miehiä (Valtanen 2017). Käytän kuitenkin myös naisurheilijan oireyhtymän termiä, johtuen valitsemastani näkökulmasta käsitellä tyttöjen ja naisten urheilua. Termin käyttö mahdollistaa käsiteltävien teemojen rajaamisen naisiin kohdistuviin haasteisiin. Termistä riippumatta, riittämättömällä

energiansaannilla on monenlaisia naisurheilijoiden terveyteen ja suorituskykyyn vaikuttavia seurauksia.

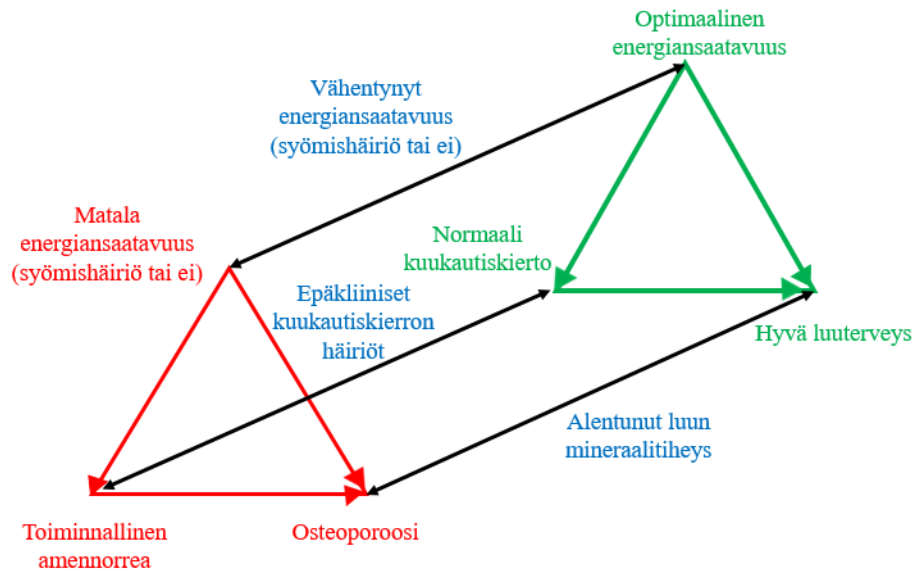


KUVA 6. Suhteellinen energiavaje vaikuttaa kokonaisvaltaisesti urheilijan terveyteen. (Muokattu Mountjoy ym. 2014.)

4.3.1 Naisurheilijan oireyhtymä

Naisurheilijan oireyhtymällä (eng. *the female athlete triad*) tarkoitetaan kolmen riskitekijän ilmenemistä; häiriintynyttä kuukautiskiertoa, vähäistä energiansaataavuutta ja alhaista luun mineraalitiheyttä. Oireyhtymän on havaittu olevan suhteellisen yleistä nuorten naisurheilijoiden keskuudessa erityisesti lajeissa, joissa estetiikka tai kehon hoikkuus on korostunutta, kuten esimerkiksi baletissa tai kestävyysjuoksussa. Erityisesti kun harjoitusmäärät ovat suuria, voi naisurheilijan oireyhtymää esiintyä ilman siihen liittyvää

häiriintynyttä syömiskäyttäytymistä. (Nazem & Ackerman 2012.) Todennäköisesti riittämätön energiansaataavuus, johtui se sitten syömisen tietoisesta rajoittamisesta tai suuresta energiankulutuksesta, on merkittävin tekijä oireyhtymän kehittymiselle (Javed ym. 2013). Naisurheilijan oireyhtymää voi olla haastavaa diagnosoida, sillä kaikkia edellä mainittuja kolmea riskitekijää ei tarvitse esiintyä, jotta diagnoosi on mahdollinen. (Barrack ym. 2014).



KUVA 5. Naisurheilijan oireyhtymä muodostuu kolmesta toisiinsa liittyvästä tekijästä: energiansaataavuudesta, kuukautiskierron toiminnasta sekä luuterveydestä. Lisäksi energiansaataavuus sekä kuukautiskierron toiminta vaikuttavat suoraan luuston kuntoon. Urheilijan hyvä terveys muodostuu hyvästä energiansaataavuudesta, toimivasta kuukautiskierrosta ja terveestä luustosta, kun taas spektrin toisessa päässä ilmenevät vakavan naisurheilija oireyhtymän muodot: riittämätön energiansaataavuus, toiminnallinen kuukautisten pitkäaikainen (yli 3kk) puuttuminen ja osteoporoosi. Käytännössä urheilijan tila liikkuu pitkin spektriä, riippuen ravitsemustilasta ja harjoittelusta. (Muokattu De Souza ym. 2014.)

Rasitusmurtumien ilmenemisessä ja naisurheilijanoireyhtymän riskitekijöissä, eli vähäisessä energiansaataavuudessa, häiriintyneessä kuukautiskierrossa ja alhaisessa luun mineraalitiheydessä, on havaittu olevan yhteys. Barrackin ym. (2014) tutkimuksessa huomattiin, että riski rasitusmurtumille kasvaa, mitä enemmän naisurheilijan oireyhtymän riskitekijöitä henkilöllä on. Yhden riskitekijän ilmeneminen kasvatti riskiä naisurheilijoilla 15 prosentista 20 prosenttiin, mutta mikäli riskitekijöitä ilmeni useampi, kasvoi riski 30 prosentista 50 prosenttiin. (Barrack ym. 2014.)

4.3.2 Hormonitoiminta ja luuterveys

Nuoret ovat merkittävässä iässä luumassan muodostumisen kannalta, sillä noin 26 % maksimaalisesta mineraalitiheydestä muodostuu kahden vuoden aikana samanaikaisesti nopeimman pituuskasvuvaiheen kanssa. Lähes maksimaalinen mineraalitiheys on saavutettu kahteenkymmeneen ikävuoteen mennessä. (Javed ym. 2013.) Optimaalisen luumassan kehitykseen vaikuttavat riittävä energiansaanti, optimaalinen hormonaalinen tila, toimiva kuukautiskierto, riittävä mekaaninen rasitus sekä perimä. Mikäli nuoruusiässä ilmenee kuukautishäiriöitä, on mahdollista, että luumassa jää alentuneeksi ja osteoporoosin todennäköisyys myöhemmällä iällä kasvaa merkittävästi. (Hohtari 2010.)

Tietoisesti tai tiedostamattaan syömistä rajoittavilla nuorilla naisjuoksijoilla luun tiheyden on havaittu olevan normaalia alhaisempaa. Alhainen energiansaataavuus aiheuttaa haasteita normaalille hormonitoiminnalle. Kuukautiskierron säännöllisyys on merkki normaalista hormonitoiminnasta ja vahvasti yhteydessä luuntiheyteen, sillä normaalilla hormonitoiminnalla on tärkeä rooli luukudoksen uudismuodostuksessa. Nuorilla urheilevilla naisilla, joiden kuukautiset ovat lakanneet, on mitattu yhtä alhaisia estrogeenitasoja kuin menopaussin ylittäneillä naisilla. Energiansaataavuuden nostaminen ja harjoittelun keventäminen ovat ensisijaisia keinoja normaalin kuukautiskierron palauttamiselle sekä luuston kunnan kohentamiselle. (Javed ym. 2013; Barrack ym. 2008; Drinkwater 1992.) Alhaisiin estrogeenitasoihin liittyvät pitkään jatkuvat kuukautiskierron häiriöt voivat luuston terveyden lisäksi aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia myös verenkiertoelimistön toimintaan. Muun muassa huonontuneet veren rasva-arvot ja heikentynyt verisuonten endoteelin toiminta lisäävät riskiä sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksille. (De Souza ym. 2014).

4.4 Rasitusvammat ja loukkaantumisherkyys

Juoksu on toistuvaa toimintaa, jossa alaraajoihin kohdistuu jatkuvaa iskutusta. Riskit rasitusvammoille ovatkin suuria juoksun kaltaisissa yksipuolisissa lajeissa erityisesti silloin, kun harjoitusmäärät tai intensiteetti ovat suuria suhteessa palautumiseen. (Kujala ym. 2010.)

Juoksumäärien äkillinen nostaminen, perinnölliset kehon rakenteet, virheet juoksutekniikassa, lihasepätasapaino, lihasten ja jänteiden kireydet sekä heikkous, kovilla alustoilla juokseminen ja sopimattomat juoksukengät lisäävät riskiä rasitusvammoilta sekä loukkaantumisille. (Aho & Seppälä 2017.) Liian vähäinen energiansaataavuus, kuukautiskierron epäsäännöllisyys ja alhainen luun mineraalitiheys on havaittu olevan riskitekijöitä rasitusmurtumien tai äkillisissä tilanteissa tapahtuvien murtumien ilmaantumiselle (Papageorgiou ym. 2018; Barrack ym. 2014). Amenorrea (kuukautisten puuttuminen yli 90 vrk:n ajan) ja rasittavan harjoittelun yhdistelmä on merkittävä riski rasitusmurtumien synnylle, sillä uutta luukudosta ei ehdi rakentua yhtä nopeasti kuin sitä purkautuu. Nuorilla amenorreettisillä kovaa harjoittelevilla naisurheilijoilla on mitattu luumassan menetystä jopa 2-6 % vuodessa luumassan rakentumisen sijaan, mikä lisää rasitusmurtumien riskiä jopa kolminkertaiseksi. (Javed ym. 2013.)

Valmentajan olisi hyvä olla tietoinen lajin tyypillisimmistä vammoista. Kestävyysjuoksussa vamma-altista aluetta ovat alaraajat. Päkiän, säären ja reisiluunkaulan alueet ovat herkkiä kohtia rasitusmurtumille varsinkin nuorilla kovaa harjoittelevilla, joilla kasvukausi on vielä kesken. Myös jänteet ja jänteiden kiinnityskohdat ovat juoksussa herkkiä vammoille. Takareisien lihasten kiinnityskohta istuinkyhmyyn, lumpiojänteen ja lumpion liitoskohta polvessa sekä akillesjänteen kiinnityskohta kantaluuhun ovat tyypillisiä kohtia. (Kallio 2013.)

Penikkatautia ilmenee yleensä aloittelevilla ja erittäin paljon harjoittelevilla juoksijoilla, ja sen syitä voivat olla nopea harjoitusmäärän kasvu, kova juoksualusta, riittämätön lämmittely, väärälaiset kengät sekä tekniikkavirheet. Jalkapohjan jännekalvo, eli plantaarifaskia, jonka tehtävänä on mm. toimia iskunvaimentimena, on tulehdusherkkä kohta juoksijoilla. Kova rasitus, nilkan virheasennot ja sen rajoittunut liikkuvuus, korkea tai madaltunut holvikaari, kireä akillesjänne sekä kireät lihakset lonkka- ja pakaralihaksista lähtien ovat jännekalvon tulehdukselle eli plantaarifaskiitille altistavia tekijöistä. (Paakki & Hurnasti 2018.) Myös niin sanottu juoksijanpolvi, on kestävyysjuoksijoilla yleinen vaiva, joka aiheuttaa rasituksessa kipua polven ulkosivulle, mutta pitkään jatkuessaan kipu voi heijastua myös säären yläosaan tai reiden sivuosaan. Kiristyessään lonkan ja sääriluun välinen IT-jänne (tractus iliotibialis)

hankaa polven ulkosivun luisiin rakenteisiin, ja saattaa räsitystä jatkettaessa paksuuntua ja tulehtua kyseisestä kohdasta. Syitä juoksijan polvelle ovat muun muassa jalkaterän virheasennot, lantion heikko sivuttaistuki ja keskimmäisen pakaralihaksen heikkous. Toinen yleinen polvivaiva erityisesti aloittelevilla juoksijoilla tai juoksumääriä nostettaessa on polvilumpion etuosan räsityskipu, joka tyypillisimmin johtuu lihasepätasapainosta etureiden ja säären etuosan sekä pohkeen ja takareiden lihasten välillä (etuosan lihakset alikehittyneet suhteessa takaosan lihaksiin). (Väisänen 2013.)

Nuorilla juoksijoilla juoksu kilometrejä tulisi nostaa maltillisesti sekä ohjata heitä juoksemaan mahdollisimman paljon pehmeämmillä alustoilla, kuten hiekkatiellä asfaltin sijaan. Kestävyysharjoittelussa on mahdollista hyödyntää korvaavia harjoitusmuotoja, kuten uintia, vesijuoksua, pyöräilyä tai hiihtoa, yksipuolisen ja alaraajoja kuormittavan juoksemisen ohella. Pääasiassa iskuvaimentavia juoksukenkiä käyttämällä ja kenkiä säännöllisesti vaihtamalla voidaan ehkäistä räsitysmurtumia. Säännöllisesti toteutetulla monipuolisella hermo- ja lihaskudoksen toimintaa kehittäväällä harjoittelulla, sisältäen muun muassa juoksutekniikkaa, hyppelyitä sekä tasapaino- ja lihasvoimaharjoittelua, voidaan edistää liikehallintaa ja oikeanlaista suoritustekniikkaa, jolloin räsitysvammojen ja akuuttien vammojen riski pienenee. (Pasanen & Parkkari 2016.) Valmentajan olisi hyvä seurata urheilijan juoksutekniikkaa ja pyrkiä havaitsemaan mahdollisia viitteitä lihasepätasapainosta, lihasheikkouksista tai lihasten ja jänteiden kireydestä sekä tarvittaessa ohjata urheilija osaavalle urheilufysioterapeutille. Mahdollisiin ongelmiin ja heikkouksiin on syytä puuttua mahdollisimman nopeasti korvaamalla tai lisäämällä harjoitteluun tukevia ja huoltavia harjoitteita. Urheilijan olisi itse opittava tuntemaan kehonsa sekä tunnistamaan harjoittelusta johtuvat normaalit tunteet sekä reagoida mahdollisiin vammoihin liittyviin tunteisiin.

4.5 Hematologia

Rautatasapaino on kestävyysurheilussa erityisen tärkeää, sillä rautaa tarvitaan hapenkuljettamiseen lihaksille. Harjoittelun seurauksena punasolumassa ja hemoglobiini lisääntyvät, jotka aiheuttavat rautavarastojen vähentymistä. Erityisesti kestävyysjuoksijanaiset

ovat erityinen riskiryhmä rautatasojen laskulle, sillä kulutusta vastaava ruoan määrä ja siten ruuasta saatavan raudan määrä jäävät usein liian alhaisiksi. Myös kuukautiset lisäävät raudan menetystä naisurheilijoilla. (Lindblad 2019.)

Kestävyysjuoksussa on lisäksi omat raudanpuutosta lisäävät tekijänsä: suolistoverenvuoto, askelhemolyysi sekä maksan erittämä hepsidiini. Suolistoverenvuodon on havaittu olevan suurempaa, mitä rankemmasta ja kovatehoisemmasta suorituksesta on kysymys ja jopa 25 % juoksijoista on havaittu kärsivän suolistoverenvuodosta. Askelhemolyysillä tarkoitetaan juoksun aikaisten jalkaan kohdistuvien iskujen aiheuttamaa punasolujen murskaantumista, joka vaikuttaa elimistön rautatasoja laskevasti. Lisäksi harjoittelu aiheuttaa raudan imeytymistä heikentävän hepsidiini -nimisen sääteleyteptidin tuotantoa maksassa, jonka vaikutus harjoittelun jälkeen voi kestää jopa 3-6 tuntia. (Lindblad 2019.)

Raudan laatu ja raudan imeytyminen vaikuttavat rautatasoihin. Kasvikunnantuotteista saatava ei-hemirauta imeytyy eläinkunnan tuotteiden sisältämää hemirautaa heikommin, joten kasvisruokavalio tai punaisen lihan välttäminen lisäävät riskiä raudanpuutokselle. Myös suolisto-ongelmat sekä raudan imeytymistä tehostavat tai heikentävät muut ruoka-aineet vaikuttavat raudan imeytymiseen. Vaikka raudan saanti olisikin suurta, ei se siis välttämättä riitä täyttämään raudan tarvetta. (Lindblad 2019.) Raudan puute etenee kolmessa vaiheessa, jotka on esitelty taulukossa 5.

TAULUKKO 5. Raudan puutoksen eteneminen. (Mukaeltu Lindblad 2019.)

Raudanpuutoksen vaiheet		Labra-arvojen raja-arvot aikuisilla
Vaihe 1	Rautavarastojen ehtyminen: luuytimessä, maksassa ja pernassa	Seerumin ferritiini < 35 µg/L Hemoglobiini > 115 g/L Transferrinin saturaatio > 16 %
Vaihe 2	Raudanpuutos erytropoieesissa, eli punasolujen muodostuminen vähenee, kun raudan kuljetus heikkenee	Seerumin ferritiini < 20 µg/L Hemoglobiini > 115 g/L Transferrinin saturaatio < 16 %
Vaihe 3	Raudanpuutosanemia, seurauksena hemoglobiinin tuotannon laskusta	Seerumin ferritiini < 12 µg/L Hemoglobiini < 115 g/L Transferrinin saturaatio < 16 %

Lindbladin (2019) suosittama raudansaanti kestävyysurheilijainaisille on 23 mg päivässä. Tässä on otettu huomioon harjoittelun lisäksi askelhemolyysin, suolistoverenvuodon ja kuukautisten aiheuttama raudan menetys. Kasvisruokavaliota noudattaville naisjuoksijoille hän suosittelee jopa 2-3 kertaista määrää, joskin tarve täytyy määrittellä henkilökohtaisesti tarkastelemalla ruuan kokonaistilannetta raudan suhteen (kuinka paljon ja mistä ruoka koostuu) sekä mittauttamalla rauta-arvot.

4.6 Psykosiaaliset haasteet ja paineet

Erilaiset psykosiaaliset haasteet nuoren urheilijan elämässä voivat vaikuttaa merkittävästikin kokonaiskuormitukseen ja suorituskyykyyn. Tällaisia ovat esimerkiksi muutto ja elinympäristön vaihtuminen, muutokset ihmissuhteissa ja valmennuksessa, vastuun lisääntyminen omassa elämässä, talouteen liittyvät tekijät sekä omaan itsetuntoon, itseluottamukseen ja omaan kyvykkyyteen liittyvät haasteet ja paineet. (Uusitalo 2019.) Murrosiässä ja sen jälkeen muutoksia sosiaalisessa ympäristössä sekä omassa kehossa tapahtuu paljon. Nuori urheilija voi kokea fyysisten ja psyykkisten muutosten käsittelyssä enemmän tai vähemmän haasteita, mikä voi heijastua myös muussa käyttäytymisessä, kuten suhteessaan ravintoon (Nummela 2019).

On tärkeää, että valmentajalla on mahdollisimman hyvin tiedossa urheilijan koko elämään liittyvät asiat ja ottaa valmennukseen kokonaisvaltainen ote. Pelkkä harjoitusohjelman suunnittelu ja toteutus eivät riitä, vaan valmentajan on oltava osallisena koko prosessissa, johon kuuluvat muun muassa ravinto sekä psyykkinen valmennus. Keskustelun kautta on mahdollista saada käsitys siitä, mitä nuoren elämässä tapahtuu ja jotta tämä olisi mahdollista, tulee valmentajan ja valmennettavan välille luoda luottamuksellinen suhde. Nuorten kohdalla myös valmentajan yhteys vanhempiin on tärkeä tiedon kulun kanava. (Nummela 2019.)

5 NUOREN NAISKESTÄVYYSJUOKSIJAN HARJOITTELU

Kestävyysjuoksu on laji, jossa lahjakkuus ei aina ilmene kovin varhaisessa vaiheessa ja toisaalta, monet menestyneet aikuisjuoksijat ovat edenneet huipulle varsin myöhään useisiin muihin lajeihin verrattuna. Nuorten urheilijoiden kohdalla harjoittelun on oltava monipuolista, mielekästä ja määrällisesti runsasta, jotta luodaan hyvät edellytyksen lajinomaiseen harjoitteluun ja huipulle nousemiseen. (Nummela ym. 2007.)

Hyvällä harjoitettavuudella tarkoitetaan sitä, että urheilijalla on mahdollisuus harjoitella paljon ja harjoittelusta johtuva vamma- ja sairasteluallttius on pieni. Lajiharjoittelussa suunnitelmallisen ja tavoitteellisen harjoittelun määrä sekä laatu kasvavat lapsuudesta nuoruuteen ja nuoruudesta aikuisuuteen. Eri kehitysvaiheissa nuorta on ikään kuin ”valmisteltava” sietämään tulevaa, entistä vaativampaa harjoittelua. Nuoren harjoittelun suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava ja kunnioitettava nuoren yksilöllistä kasvua ja kehitystä. Lisäksi valmentautumisessa on huolehdittava nuoren kokonaisvaltaisen kuormituksen ja levon suhteesta. (Mononen ym. 2014, 12.)

Usein yleisurheilussa valinta kestävyysjuoksuun on hyvä tapahtua ja tapahtuukin noin 13-15 vuoden iässä, mutta varsinainen päämatka saattaa löytyä ja vaihtuakin uran aikana luonnostaan sen mukaan, missä menestystä tapahtuu. Tavallista on, että päämatka pitenee uran aikana, kun nopeusominaisuudet eivät enää kehity. Nuorten tyttöjen kohdalla päämatkan valintaa ei tulisi tehdä liian aikaisin, vaan kilpaileminen laajasti eri matkoilla 800 metristä 10 000 metriin olisi suositeltavaa. Näin ollen myös juoksu- ja oheisharjoittelussa tulisi kehittää laajasti eri ominaisuuksia. Poikkeuksena tästä on selkeästi nopeuskestävyyssyypiset 400-800 metrin juoksumatkat. (Nummela 2019.)

Nuoren naisjuoksijan turvallinen, monipuolinen ja hyvään harjoitettavuuteen tähtäävä harjoittelu koostuu juoksemaan totuttavista eri tehoisista juoksuharjoituksista, tarpeen mukaan vähemmän iskuttavasta juoksua korvaavasta kestävyysharjoittelusta, monipuolisesta taito- ja

tekniikkaharjoittelusta, voimaharjoittelusta, lihashuollosta sekä loukkaantumisia ja vammoja ennaltaehkäisevästä tukiharjoittelusta. Lisäksi psyykkisellä harjoittelulla on tärkeä merkitys tavoitteellisessa urheiluharjoittelussa, jonka toteuttaminen on enemmän yksilön persoonan ja tarpeiden mukaan toteutettavaa. Osa harjoituksista saattaa toimittaa useammankin edellä mainitun harjoituksen virkaa, mutta on tärkeä ymmärtää millaisista osista nuoren urheilijan hyvä harjoittelu koostuu. Nuoren urheilija valmentautumisessa tarvitaan malttia sekä pitkäjänteisyyttä; ensisijainen tavoite ei ole huippukunnon virittäminen seuraavaa kisaa varten, vaan pyrkimys on nousujohteiseen kehittävään harjoitteluun, jonka tavoitteena on fyysisesti ja psyykkisesti terve ja vahva urheilija.

5.1 Juoksuharjoittelu

Juoksuharjoittelun tavoitteena on peruskestävyyden, vauhdikkaan kestojuoksun, nopeuden sekä juoksutekniikan kehittäminen. Juokseminen on taito, joka hioutuu lajispesifillä harjoittelulla eli juoksemalla. Eri tehoiset juoksuharjoitukset luovat kestävyysjuoksijan harjoittelun rungon ja niiden määrä sekä rytmittäminen suhteessa toisiinsa ovat kehittymisen kannalta oleellista. Rytmittäminen tapahtuu yhden päivän, harjoitusviikon sekä koko kauden sisällä ja eri tehoalueet korostuvat eri tavoin harjoituskaudesta riippuen. (Nummela ym. 2007.)

Tasapainoisuus kestojuoksun ja lyhyiden intervalliharjoitusten välillä on nuorten kestävyysjuoksijoiden harjoittelussa järkevää. Liiallinen pitkäkestoinen kestävyysharjoittelu saattaa haitata lihaksiston suorituskyvyn ja nopeuden kehittymistä pitkällä aikavälillä, vaikka aerobisen suorituskyvyn kehittyessä suorituskyky eri kestävyysmatkoilla vaikuttaisikin alkuun kehittyvän nuorella hyvin. (Nummela ym. 2007.) Suuri määrä kevyttä juoksuharjoittelua lisää myös riskiä rasitusvammoille nuorilla, kun luuston kehittyminen on vielä kesken. Juoksumäärää tulisikin lisätä vuosi vuodelta siten, että määrien nosto aloitettaisiin tarpeeksi aikaisin, jotta nostot voivat olla riittävän pieniä ja ”turvallisia” (Virlander & Keskiä 2017). Nopeuden ja juoksutekniikan kehittymisen kannalta tarvitaan lyhyin toistoin ja pidemmin palautuksin tehtäviä intervalliharjoituksia. Kuitenkin, myös tehokkaan intervalliharjoittelun ja

erityisesti ”hapollisen” harjoittelun annostelun kanssa on oltava tarkkana, sillä palautuminen ottaa oman aikansa ja ylikuormittumisen riskit kasvavat tehojen kasvaessa. (Nummela ym. 2007.)

Peruskestävyys harjoittelu (PK) kehittää aerobista energiantuottoa sekä rasva-aineenvaihduntaa ja on kestävyysharjoittelun perusta, sillä kaikilla kestävyysjuoksumatkoilla 800 metristä eteenpäin valtaosa energiasta tuotetaan aerobisesti. Hyvä peruskestävyys luo edellytykset määrällisesti suurelle ja tehokkaalle harjoittelulle sekä edistää palautumista. PK-harjoittelu totuttaa nuoria ja aloittelevia urheilijoita yhtäjaksoiseen juoksemiseen ja sen osuus kokonaisharjoittelumäärästä on suurta, ajallisesti yli 80 %. PK-juoksuharjoittelu on matalatehoista, aerobisen kynnyksen alapuolella tapahtuvaa yhtäjaksoista juoksuharjoittelua ja sitä toteutetaan harjoitusviikon aikana usein ja eri kestoisina pätkinä. PK-harjoittelu voidaan jakaa vielä PK1- sekä PK2 –alueisiin. PK1-harjoitukset ovat usein pidempiä, teholtaan matalampia ja tarkoitukseltaan palauttavia. PK2-harjoitukset ovat hieman vauhdikkaampia ja juostaan aivan aerobisen kynnyksen tuntumassa, jolloin tarkoituksena on aerobisen kynnyksen parantaminen. Tyypillisesti kestävyysjuoksijan harjoitteluun kuuluu yksi selkeästi pidempi PK-lenkki viikossa, jolla erityisesti on aerobista kestävyyttä kehittävä tarkoitus ja joka iästä ja urheilijan päämatkasta riippuen vaihtelee 1,5 tunnista pariin tuntiin. Vaikka PK-juoksuharjoitusten harjoitusvaikutus perustuukin pitkään yhtäjaksoiseen työhön, niin junioreilla harjoitusärsykkeiden useus ja säännöllisyys on kuitenkin tärkeää. (Vuorimaa 2016; Nummela 2007.)

Peruskuntolenkit voivat nuorten kohdalla olla lyhyempiä, mutta usein toistuvia, mikä saattaisi olla eduksi myös rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä. Peruskuntokaudella PK-harjoittelun määrä on muita harjoituskausia suurempaa, kun tarkoituksena luoda hyvä aerobinen pohja kovatehoista harjoittelua sekä kisaamista varten. Kilpailuun valmistavalle kaudelle ja siitä edelleen kilpailukaudelle siirryttäessä PK-harjoittelu pysyy tiivistä kestävyysjuoksijan ohjelmistossa mutta sen määrä vähenee 10-20 % harjoitustehojen kasvaessa, jotta kokonaisharjoituskuormitus ei kasva liian suureksi. Palautumisen ja kynnyksominaisuuksien

ylläpitämiseksi PK-harjoittelua on sisällytettävä riittävästi myös kilpailukaudelle. (Nummela & Häkkinen 2016.)

Vauhtikestävyys-harjoittelu on teholtaan aerobisen ja anaerobisen kynnyksen välissä tapahtuvaa harjoittelua, jonka tarkoituksena PK-harjoittelun tapaan on hapenkuljetus- ja hapenkäyttökyvyn parantaminen. Kuitenkin, hiilihydraattien käyttö korostuu huomattavasti suhteessa rasva-aineenvaihduntaan. Myös anaerobista energiantuottoa tapahtuu jonkin verran, mutta laktaattipitoisuuden ei harjoituksen aikana pitäisi nousta 2-4 mmol/l korkeammalle tasolle. Vauhtikestävyys-harjoittelun tehoalue voidaan myös jakaa VK1-alueeseen ja VK2-alueeseen. VK1-harjoituksen tehot vaihtelevat aerobisen kynnystehon alapuolelta VK-alueen puoleenväliin. VK2-harjoituksen tehot vaihtelevat VK-alueen puolesta välistä anaerobiseen kynnystehoon tai jopa hieman sen yli, tarkoituksena anaerobisen kynnyksen nostaminen. VK-harjoitukset voidaan toteuttaa yhtäjaksoisena tai intervaleina (taulukko 4), joista nuorten kohdalla suositellaan pätkittyä mallia. Vähintään 10 minuutin kestoisina VK-vetoina harjoituksen tehoa on helpompi kontrolloida esimerkiksi sykkeen avulla ja nuori oppii hahmottamaan oikean harjoitustehon. Kehityksen myötä riittävän harjoitusärsyksen saamiseksi VK-harjoitusten tehoja on lisättävä ja harjoitukset muuttuvat tyypiltään yhtäjaksoisemmiksi. Nuorilla 1-2 kertaa viikossa toteutettu VK-harjoitus on riittävää harjoitusärsyksen saamiseksi. Peruskuntokauden alussa tulisi aloittaa VK-harjoittelu VK1-alueelta ja siirtyä VK2-alueelle ja lähemmäksi anaerobista kynnystä peruskuntokauden loppupuolella. (Nummela & Häkkinen 2016.)

Maksimikestävyys-harjoittelun tarkoituksena on maksimaalisen hapenottokyvyn (VO₂max) ja hiilihydraattiaineenvaihdunnan kehittäminen sekä hermo-lihasjärjestelmän lajinomaisen ja taloudellisen toiminnan parantaminen. MK-harjoitukset tehdään hieman anaerobisen kynnyksen alapuolelta lähes maksimisykkeille asti, ja tällä tehoalueella vaadittavaa vauhtia voidaan ylläpitää maksimissaan 10-15 minuutin ajan. MK-harjoittelussa on oltava tehojen suhteen tarkkana, sillä kuorman noustessa maksimihapenottoa vastaaville vauhdeille laktaattia ja happamuutta kertyy elimistöön niin paljon, että se häiritsee maksimihapenottokyvyn kehittymistä. Liiallista ”hapottumista” pyritään kuitenkin välttämään toteuttamalla MK-

harjoitukset intervalleina (taulukko 6), jolloin myös harjoitusmäärää voidaan kasvattaa. Nuorilla maksimaalinen hapenotto kyky kehittyä PK- ja VK-harjoittelullakin ja erityisen tehokkaasti lähellä anaerobista kynnystä. Lapsilla ja nuorilla VO₂max voi kehittyä jopa 10 % vuodessa kestävyysharjoittelun seurauksena, mutta harjoitusvuosien myötä ja kestävyysominaisuuksien kehittyessä maksimikestävyysharjoitusten tehoja on nostettava yhä lähemmäksi VO₂max:ia halutun harjoitusvaikutuksen saamiseksi. Maksimikestävyuden kehittäminen ajoittuu kestävyysjuoksijoilla kilpailuun valmistavalle kaudelle, mikä onkin kyseisen harjoitusjakson pääasiallinen tavoite. (Nummela & Häkkinen 2016.)

TAULUKKO 6. Perus-, vauhti- ja maksimikestävyysharjoittelun ominaisuuksia. (mukaeltu Nummela & Häkkinen 2016.)

	Peruskestävyys-harjoittelu	Vauhtikestävyys-harjoittelu	Maksimikestävyys-harjoittelu
Kokonaiskesto	30-240 min	20-60 min	10-30 min
Intervallin kesto	-	5-20 min	3-10 min
Toistot / palautus	-	1-10 / 1-2 min	1-10 / 1-5 min
Tehoalue, %VO₂max	40-70 %	65-90 %	80-100 %
Veren laktaattipitoisuus (mmol/l)	< 2 mmol/l	2-5 mmol/l	5-10 mmol/l
Sykealue (HUOM yksilöllisyys!)	<165	160-185	175-200
Aktiiviset lihassolutyypit	hitaat (ST)	hitaat sekä osittain nopeat oksidatiiviset (ST ja FTa)	hitaat, nopeat oksidatiiviset ja osittain nopeat väsyvät (ST, FTa ja FTb)
Tärkein harjoitusvaikutus	Aerobinen energiantuotto, rasva-aineenvaihdunta	Aerobinen energiantuotto, hiilihydraatti-aineenvaihdunta	VO ₂ max, hiilihydraatti-aineenvaihdunta

Nopeusharjoittelu on yksi oleellinen osa erityisesti nuorten kestävyysjuoksijoiden harjoittelua. Nopeuden kehittymisen herkkyyskaudet ajoittuvat hermostollisen kehityksen ja liiketiheyden osalta ikävuosien 7-12 kohdalle, jonka jälkeen murrosiästä eteenpäin nopeus kehittyä hyvin askel- ja vetopituuden myötä, perustuen suurelta osin voimatasojen parantumiseen.

Harjoitteluun olisi tärkeä ohjelmoida säännöllistä nopeusharjoittelua erillisinä nopeustreeneinä, mutta myös nopeaa liikkumista sisältäviä nopeusvoima-, räjähtävyys- ja juoksuharjoitteita muiden harjoitusten yhteydessä koko nuoruusvaiheen ajan. Erillinen nopeaa juoksua sisältävä harjoitus olisi hyvä olla osa nuoren harjoitusviikkoa ympäri vuoden, myös PK-kaudella, jolloin nuorten kohdalla nopeusominaisuuksia voidaan jopa kehittää sen sijaan, että pelkästään ehkäistäisiin hermo-lihasjärjestelmän hidastumista. (Mero & Jouste 2016; Nummela & Häkkinen 2016). Nopeusominaisuuksien kehittymisen lisäksi nopeusjuoksuharjoittelulla on myös tekniikkaa ja -taitoa kehittävä merkitys. Kun peruskuntokaudelta siirrytään vauhdikkaampiin MK-harjoituksiin ja edelleen kilpailuvauhtiseen juoksuun, on juokseminen sujuvampaa kun tekniikkaa ja liikelaajuutta vaativaa ja kehittävää nopeaa juoksemista on ollut mukana koko harjoituskauden ajan.

5.2 Voimaharjoittelu

Kestävyysjuoksussa voimaharjoittelun tavoitteena on lajille tyypillisten voima- ja nopeusalueiden kehittäminen, ei maksimaalisten voima- ja nopeustasojen kehittäminen. Koska kestävyysjuoksussa voimantuottoaika on hyvin lyhyt, alle 0.2 sekuntia, ei juoksussa ole aikaa hyödyntää maksimaalista voimantuottoa tai pitkiin voimantuottoaikoihin perustuvaa perusvoimaharjoittelua. Sen sijaan voima-nopeusreserviä kehittämällä on mahdollista hyödyntää entistä suurempia voima- ja nopeustasoja itse juoksusuorituksessa. Lisäksi, kestävyysjuoksijan voimaharjoittelun tavoitteena on juoksun taloudellisuuden parantaminen, jolloin saman työmäärän tekemiseen kuluu aikaisempaa vähemmän energiaa. Valmistamalla hermo-lihasjärjestelmää entistä suurempiin kilpailuvauhteihin ja parantamalla elastisuuden hyväksikäyttöä voima- ja nopeusharjoittelun avulla mahdollisimman lajinomaisesti, myös liikkumisen helppous paranee ja juoksusta tulee taloudellisempaa. (Nummela ym. 2007.)

Nopeus- ja voimaharjoittelun herkkyyskaudet tulisi huomioida myös kestävyysjuoksijoiden kohdalla. Ennen murrosikää nopeusharjoittelu, hyppelyt ja kuntopiirityyppinen harjoittelu kehittävät hyvin hermo-lihasjärjestelmän toimintaa, eikä muiden lajien hyödyntäminen tässä kohtaa olisi ollenkaan huono vaihtoehto. Murrosiästä eteenpäin voimaominaisuudet kehittyvät

hyvin, joten tässä vaiheessa perusvoimaominaisuuksien kehittäminen riittävälle tasolle olisi erityisen tärkeää (Nummela ym. 2007.) Hermostollisen maksimi- ja räjähtävän voiman kehittämistä ei pidä unohtaa nuorten harjoittelussa, vaan niiden tulisi olla mukana harjoittelussa tukemassa juoksun helppouden ja taloudellisuuden kehittymistä. Maksimi- ja räjähtävän voimaharjoittelun hyödyt korostuvat kestävyysjuoksijalle myös siksi, että ne eivät lisää lihasmassaa. Sen sijaan voimatuoton parantuminen perustuu hermostollisiin mekanismeihin sekä jänteveyden ja elastisuuden parantumiseen (Bompa & Haff 2009). Maksimivoiman kehittäminen tapahtuu tavallisesti kuntosalilla lisäkuorman kanssa, mutta räjähtävää ja nopeusvoimaa voidaan kehittää kuntosalilla lisäpainojen kanssa tehtävien liikkeiden lisäksi lyhyillä mäkispurteilla, kuntopalloheitoilla sekä *plyometrisellä harjoittelulla* kuten loikka- ja hyppelyharjoitteilla.

5.3 Taito- ja tekniikkaharjoittelu

Juoksutaitoa ja -tekniikkaa kehittävää harjoittelua on hyvä sisällyttää viikon pääjuoksuharjoitusten yhteyteen. Tyypillisesti juoksijan taito- ja tekniikkaharjoitukset sisältävät erilaisia juoksukoordinaatioliikkeitä, joissa keskitytään juoksun liikeradan erivaiheisiin tai haastetaan koordinaatiota lisäämällä liikkeeseen jotain uutta. Taidon ja tekniikan lisäksi liikkeissä on usein voimantuottoa, liikkuvuutta tai tasapainoa haastavia ja kehittäviä komponentteja. Erilaiset polvennostajuoksut, kuopaisujuoksut ja hyppelyt ovat esimerkkejä juoksijan taito- ja tekniikkaharjoitteista. Lisäksi hyödynnettävissä on erilaisia välineitä, kuten matalia tai korkeita aitoja ja ”tötsiä”. Taito- ja tekniikkaharjoittelussa mielikuvituksen käyttöä on sallittua ja jopa suositeltavaa, sillä näin juoksuharjoitteluun voidaan saada runsaasti lisää mielenkiintoa ja uudenlaista haastetta motoriikan kehittymisen lisäksi. Taito- ja tekniikkaharjoittelu on tärkeää myös akuuttien ja kroonisten urheiluvammojen ehkäisemisessä sekä vamman jälkeisessä kuntoutumisvaiheessa.

5.4 Kestävyysjuoksijan vammoja ennaltaehkäisevä harjoittelu

Urheiluvammoja ja -tapaturmia voidaan pyrkiä ennaltaehkäisemään monin eri tavoin harjoittelun avulla. Usein kuntouttavaa ja ehkäisevää harjoittelua ymmärretään ottaa mukaan vasta sitten, kun tapaturma tai vamma on jo sattunut. Harjoittelun suunnittelussa tulisi huomioida yksilön ominaisuudet, harjoitustausta sekä erityisenä painotuksena aikaisempi vamma- ja loukkaantumishistoria. Lisäksi juoksulajin tuntemus ja siihen liittyvien riskien ymmärrys on oleellinen osa vammoja ennaltaehkäisevän harjoittelun suunnittelua ja toteutusta. (Tuovinen 2019; Pasanen 2014.) On huomioitava suuri joukko erilaisia vamma- ja loukkaantumisalttiutta lisääviä tekijöitä, kuten ravitsemus, kokonaisstressin määrä (koulu, harjoituskuormitus, sosiaalisuhteet, ruutu-aika, yms.) sekä uni, kun pyritään selvittämään vammojen syitä ja toimimaan vammojen ennaltaehkäisemiseksi. (Pajari 2019.)

Tehokkaita harjoitusmuotoja juoksussa tyypillisten alaraajojen vammojen ehkäisemiseksi ovat monipuolinen hermo-lihasjärjestelmän toimintaa kehittävä harjoittelu, tasapainoharjoittelu sekä voimaharjoittelusta toiminnallinen lihaskunto- ja eksentrisen harjoittelu. Kuvassa 6 on esitelty tutkimuksissa todettuja oleellisia harjoitussisältöjä vammojen ennaltaehkäisemiseksi. Ennaltaehkäisevä harjoittelu tulisi aloittaa jo varhain, 12-14 vuoden iässä, jotta niiden vaikutukset olisivat tehokkaimpia. (Pasanen 2014.) Kuitenkin, runsas ja monipuolinen liikkuminen lapsuudessa luo jo tärkeän ”suojan” urheiluvammoilta.

Harjoittelun vaikuttavuutta olisi tärkeä seurata numeerisen tiedon lisäksi myös laadullisesti, seuraamalla suoritusten turvallisuuden ja laadun kehittymistä sekä hyödyntää mahdollisuuksien mukaan fysioterapeuttia lihastasapainon ja liikehallinnan kehittymisen seurannassa. Urheilulääkärin tekemät säännölliset terveystarkastukset ovat myös osa loukkaantumisten ennaltaehkäisyä ja urheilijan terveyden tukemista (Pasanen 2014).

Vammoja ennaltaehkäisevä harjoittelu		
Monipuoliset harjoitussisällöt	Tavoitteet ja huomiot	Toteutustapoja
<ul style="list-style-type: none"> • Liikehallinta <ul style="list-style-type: none"> • Yleiset liiketaidot • Lajinomaiset liiketaidot • Koordinaatio, ketteryys, liikenopeus, tasapaino • Keskivartalon, lantion ja alaraajojen lihaksiston vahvistaminen • Toiminnallinen liikkuvuusharjoittelu 	<ul style="list-style-type: none"> • Liikehallinnan ja tekniikan kehittäminen • Puolierojen minimointi • Harjoitteiden vaihtelevuus • Harjoittelun säännöllisyys 	<ul style="list-style-type: none"> • Alku- ja loppuveryttelynä tai niiden osana • Erillisinä harjoituksina <ul style="list-style-type: none"> • Itsenäisesti • Ryhmässä valmentajan vetämänä • Fysioterapeutin kanssa

KUVA 6. Vammoja ennaltaehkäisevän harjoittelun sisältöä, tavoitteita ja toteutustapoja. (Mukailtu Pasanen 2014.)

Valmentajan ja urheilijan tulisi ymmärtää ennaltaehkäisevän harjoittelun arvo ja merkitys. Vammoja ennaltaehkäisevä harjoittelu on urheilijan harjoitusvalmiuden parantamista ja sen tärkeänä tavoitteena on, että urheilijalla olisi kyky harjoitella lajin vaatimalla tavalla. Ajan puute, motivaatio, sitoutuminen ja taloudelliset tekijät on havaittu tyypillisimmiksi ennaltaehkäisevää harjoittelua estäviksi tekijöiksi. Ennaltaehkäisevää harjoittelua ei pitäisi kuitenkaan korostaa erillisenä harjoitusmuotona, vaan se tulisi olla normaali osa urheilijan valmentautumista. Se voidaan integroida osaksi jokapäiväistä harjoittelua, esimerkiksi verryttelyiden yhteyteen tai salitreenin tai kuntopiiriharjoitusten osaksi. Yksittäisen harjoituksen keston ei tarvitse olla edes 10 minuuttia pidempi, kunhan se on säännöllistä. Säännöllisyys onkin avainasemassa, sillä vasta pitkäjäkäisesti toteutettuna ennaltaehkäisevän harjoittelun hyödyt saadaan todella esille. (Pajari 2019.)

5.5 Korvaava kestävyysharjoittelu

Juoksijan harjoittelussa on hyvä hyödyntää korvaavia harjoitusmuotoja vammojen ilmentyessä ja niitä kuntoutettaessa, mutta myös vammojen ennaltaehkäisemiseksi ja lihaksiston palautumisen tehostamiseksi. Esimerkiksi vesiliikunta, pyöräily tai hiihto ovat käytettäviä harjoitusmuotoja, joissa jalkoihin ei kohdistu samalla tavoin rasittavaa iskutusta kuin juoksussa. Myös huonoissa sääolosuhteissa, kuten liukkailla keleillä, voi olla järkevämpää valita sisätiloissa toteutettava korvaava harjoitusmuoto vammojen ja sairastumisen välttämiseksi. Juoksijan vammoissa on valittava korvaavaan harjoitteluun lajit, jotka eivät aiheuta kipua (Väisänen 2013). Erityisesti vesijuoksu vaikuttaa olevan juoksijoiden keskuudessa paljon käytetty harjoitusmuoto ja sillä voidaan ylläpitää ja jopa kehittää aerobista suorituskykyä. Vesijuoksun etuja ovat sen turvallisuus ja samankaltainen liikerata kuin juoksussa. Erityisesti suurella liikelaajuudella tehtävä vesijuoksu on suositeltavaa. (Nurmi 2017, Loukkalahti 2017.) Korvaavia harjoitusmuotoja käytettäessä on kuitenkin tärkeää ymmärtää niiden erilaiset aineenvaihdunnalliset vaikutukset sekä se, että eri lajit kuormittavat hermostoa sekä eri lihaksia ja lihasryhmiä kuin juoksu. Esimerkiksi vesijuoksussa laktaattipitoisuuden on huomattu olevan korkeampaa ja sykkeen matalampaa samalla koetun kuormittuneisuuden tasolla kuin juoksussa (Nurmi 2017).

5.6 Lihashuolto ja palautuminen

Kestävyysjuoksuharjoittelu on hyvin kuluttavaa, sillä määrät ja tehot ovat suuria ja jaloille kohdistuvaa iskutusta tulee paljon. Harjoitusviikkoon tulisi saada mahtumaan runsaan kevyen määräharjoittelun lisäksi muutama kovempi tehoinen kestävyysharjoitus, nopeusharjoitus ja vielä voimaharjoituksetkin. Moni valmentaja saakin pätkäillä sen kanssa, miten järjestellä treenit harjoitusviikolle niin, että palautumiselle jäisi riittävästi aikaa.

Nuorilla harjoitusmäärien kasvaessa, on fyysiseen ja psyykkiseen palautumiseen kiinnitettävä aikaisempaa enemmän huomiota. vaikka kyse on edelleen nuorista urheilijoista, ei murrosiän ylittäneillä ja entistä lajispesifimmin harjoittelevilla urheilijoilla palautuminen ole enää yhtä

”itsestään selvää”, kuin lapsilla. Lisäksi, tässä vaiheessa on hyvä opetella ja omaksua palautumista tukevat käytännöt, joiden merkitys korostuu iän myötä ja harjoittelun vaatimusten kasvaessa. Oikeanlainen ja riittävä ravinto, lepo ja uni sekä lihashuolto ovat tärkeässä roolissa, jotta urheilija palautuisi, jaksaisi harjoitella, pysyisi terveenä ja harjoittelu olisi pitkälläkin tähtäimellä tuloksellista.

5.6.1 Lihashuolto

Verryttely. Alku- ja loppuverryttelyä voidaan pitää osana lihashuoltoa. Verryttelyn aikana valmistetaan elimistöä tulevaan harjoitukseen. Aineenvaihdunnan ja hormonituotannon (adrenaliini, kasvuhormoni) aktivoimisen lisäksi alkuverryttelyllä voidaan ennaltaehkäistä vammojen syntymistä, kun liikelaajuudet avautuvat, lihakset lämpenevät ja hermoston herätessä myös koordinaatio ja tasapaino herkistyvät. Alkuverryttelyllä voidaan myös vaikuttaa palautumiseen harjoituksesta, sillä aerobisen aineenvaihdunnan ollessa jo hereillä, harjoituksen alussa syntyvien ja palautumista hidastavien aineenvaihduntatuotteiden syntyminen on vähäisempää. (Lind 2014.) Kun lihakset ovat lämpimät varsinaisen harjoituksen alkaessa, myös mahdollisten lihasten mikroaurioiden syntyminen on vähäisempää, mikä voi nopeuttaa harjoituksesta palautumista. Pitkät ja staattiset venytykset alkuverryttelyssä eivät vaikuta olevan hyödyllisiä harjoituksessa syntyvien vammojen tai palautumisen kannalta, vaan suositeltavampaa olisi tehdä lajinomaisempia, aktiivis-dynaamisia liikkuvuusliikkeitä (Kalaja 2016, 317-320).

Loppuverryttely rauhoittaa elimistöä ja käynnistää harjoituksesta palautumisen kohti lepotasoa. Loppuverryttelyssä tehtävien aerobisen liikkumisen sekä kevyiden lihaskunto- ja liikkuvuusliikkeiden tarkoituksena on ylläpitää verenkiertoa ja siten tehostaa aineenvaihduntatuotteiden poistumista elimistöstä, nopeuttaen palautumista ja ehkäisten lihaskireyksien syntyä (Pasanen 2019.) Kuten alkuverryttely voi toimia psyykkisesti harjoitukseen virittävänä toimintana, niin loppuverryttelyllä voi myös olla psyykinen merkitys, jossa harjoitukseen keskittyminen ja harjoituksen aikainen korkea vireystila voidaan palauttaa lepotasoon ja suunnataan huomio harjoituksesta takaisin päivän muihin tehtäviin.

Venyttely. Riittävä liikkuvuus on toimintakyvyn sekä suorituskyvyn kannalta tärkeää. Liikkuvuudessa pitäisi olla myös riittävästi reserviä, jotta vammoilta vältyttäisiin ja liikkuminen olisi mahdollisimman taloudellista. Palautumisen kannalta mahdollisesti hyödyllisintä on aktiivista lihastyötä sisältävä liikkuvuusharjoittelu. Hyvät liikkuvuusharjoitteet sisältävät eri lihastyötapoja (eksentrisen, konsentrisen, staattinen) ja lihasryhmät supistuvat ja venyvät vuorotellen (Väisänen 2013). Näin toteutettu aktiivinen venyttely nostaa lihaksen lämpötilaa ja elastisuus sekä elastisen energian hyväksikäyttö parantuvat (Väisänen 2013). Erityisesti lajinomaisia liikeratoja sisältävä liikkuvuusharjoittelu ennaltaehkäisee epätaloudellisia liikemalleja, loukkaantumisia ja tehostaa suorituskykyä. Staattinen venyttely ei välttämättä heijastu halutulla tavalla aktiiviseen liikkuvuuteen, jota lajissa tarvitaan. Lisäksi staattinen venyttely saattaa hieman heikentää voima- ja nopeusominaisuuksia. Staattisen venyttelyn merkitys voi kuitenkin olla lihaksia rentouttava ja säännöllisesti tehtynä edistää liikelaajuutta. (Pasanen & Koskela 2019.) Pitkät paikallaan tehdyt venyttelyt voivat rentouttaa mentaalisisällä tasolla, jolla voisi kokonaiskuormituksen hallinnan kannalta olla positiivisia vaikutuksia.

Hieronta. Hieronta on urheilussa paljon käytetty palautumismenetelmä, jolla uskotaan olevan verenvirtausta lisääviä, lihasjännitystä vähentäviä sekä psyykkistä rentoutta ja hyvinvointitunnetta lisääviä vaikutuksia. Manuaalisessa hieronnassa käsitellään lihaksia erilaisilla otteilla ja paineen avulla käsin. Hieronnassa voidaan myös käyttää erilaisia laitteita tai välineitä, kuten palloja, rullia ja paineilmalaitteita, jolloin puhutaan mekaanisesta hieronnasta. Tutkimusten mukaan erilaiset hieronnat eivät juurikaan vaikuta verenvirtaukseen, aineenvaihduntatuotteiden poistumiseen tai notkeuden parantumiseen. Kuitenkin, hierontamenetelmien vaikutuksia on havaittu rentoutuneisuutena ja parempana koettuna palautuneisuutena, vähentyneenä kipuna, sekä lihaskireyksen ja krampien vähentymisenä. Kovatehoiset ja pitkät hieronnat voivat olla keholle rasitus, josta on palaututtava. Suositeltavampaa olisikin hyödyntää useammin toistuvia lyhyitä käsittelyitä (7-20 min) rasittavien harjoitusten tai kilpailuiden jälkeen (Mero 2016.)

Vesi- ja lämpökäsittelyt. Lämpö- ja kylmäkäsittelyt sekä erilämpöiset vesiterapiat ovat urheilijoiden käyttämiä palautumismenetelmiä, joiden hyödyistä on ristiriitaisia näkemyksiä. Lämpimään tai kylmään veteen upotus, kontrastiterapiat (kylmän ja kuumen vuorottelu) saunominen ja infrapunasaiteilyn käyttö ovat esimerkkejä lämpökäsittelymenetelmistä, joilla saattaa olla verenkiertoa, rentoutta ja palatumista edistäviä vaikutuksia (Bompa & Haff 2009; Versey ym. 2013). Kylmähoidoilla on tutkimuksissa huomattu olevan kudonvaurioita ja turvotusta vähentäviä vaikutuksia akuuteissa lihasvaurioissa ja sen on huomattu vähentävän kipua sekä tulehdusta paikallisesti. Myös harjoituksen aiheuttama tulehdusvaste, lihasturvotus ja lihasarkuus saattavat olla vähäisemmät kylmäkäsittelyn jälkeen. Urheilijat ovat kokeneet kylmään veteen upotuksen tehostavan palautumista ja myös kontrastiterapian käyttö, jossa kylmä ja kuuma (esimerkiksi sauna ja avanto) vuorottelevat, saattaa edistää palautumista neutraalilämpöistä ja lämmintä vesiterapiaa tehokkaammin. Erityisesti kovatehoisten harjoitusjaksojen aikana kylmähoidon käyttö saattaa vähentää lihasvaurioiden syntyä. (Versey ym. 2013; Mero 2016.) Tulehdusvasteen ja proteiinisynteesin ”pysäyttäminen” harjoituksen jälkeen ei pitkällä aikavälillä ole kuitenkaan toivottavaa, sillä niillä on elimistön sopeutumismekanismien ja kehittymisen kannalta tärkeä merkitys harjoittelussa (Halson ym. 2014). Ehkä siis harjoituskaudella, kun kehitystä tulisi tapahtua, eikä optimaalisen palautumisen ja vireystilan hakeminen ole niin oleellista kuin kilpailukaudella, ei kylmähoidon käytölle ole tarvetta. Kisakaudella ja hyvin intensiivisten treenijaksojen aikana, kun palautuminen halutaan optimoida eikä yksittäisten treenien harjoitusvasteelta odoteta suuria, voi kylmä- tai kontrastihoidoja käyttää palautumisen tehostamisessa. (Heikura 2014; Versey 2013.)

Aktiivinen palautuminen kuten kevyt juoksu kovan kestävyysharjoituksen jälkeen on mahdollisesti kylmäkäsittelyä tehokkaampi (Mero 2016) ja käytännöllisempi menetelmä. Niin monet muut tekijät, kuten ravinto, lepo, uni ja liian stressin välttäminen ovat kuitenkin todistetusti palautumiseen merkittävästi vaikuttavia tekijöitä, joihin nuorten urheilijoiden olisi mielestäni ensisijaisesti panostettava. Mikäli urheilija kokee lämpökäsittelyjen kuten saunomisen ja avannon psyykkisesti palauttavaksi ja rentouttavaksi, kannattaa urheilijan niitä silloin myös hyödyntää.

5.6.2 Lepo ja uni

Uni on urheilijoille, kuten kaikille ihmisille mahdollisesti se kaikkein eniten palautumiseen vaikuttava yksittäinen tekijä. Unen tiedetään vaikuttavan monella tapaa muun muassa kognitiivisiin ja fysiologisiin prosesseihin, urheilulliseen kehitykseen ja suorituskykyyn. Liian vähäisellä unella on havaittu negatiivisia vaikutuksia oppimiseen, mielialaan, hormonitoimintaan, aineenvaihduntaan, ruokahalunsäätelyyn ja immuunipuolustukseen. Univaje saattaa vaikuttaa heikentävästi kestävyys- ja suorituskykyyn jopa enemmän kuin voiman heikkenemiseen. (O'Donnell ym. 2018: Mero 2016, 641-646.) Vaikka unen tarkkaa merkitystä ei vieläkään tunneta, tiedetään sen olevan elintärkeää. Unen aikana käynnistyy elintärkeitä prosesseja, jotka muun muassa vaikuttavat kasvuun ja palautumiseen, kuten kudosten korjaantumiseen. (Ahola 2018a.)

Unen kesto ja laatu vaikuttavat siihen, kuinka paljon uni palauttaa ja vaikuttaa vireystilaan. Aikuisille suositeltu unimäärä on 7-9 tuntia yössä, mutta nuorilla urheilijoilla sekä kasvu että fyysinen harjoittelu lisäävät unen tarvetta. (Ahola 2018b.) Psykkisen stressin ja urheilun on huomattu pidentävän nukahtamisaikaa illalla ja hermoston rauhoittuminen voi kestää kauemmin, mikä heikentää yön ensimmäisten tuntien unen palauttavia vaikutuksia. Urheilijoilla on havaittu muuta väestöä enemmän unihäiriöitä, joka saattaa ainakin osittain johtua harjoitusten myöhäisestä ajankohdasta. Ehjä unisyklin rakenne, riittävä unen syvyys ja vähäinen heräily ovat laadukkaan unen piirteitä, joihin voidaan merkittävästi vaikuttaa erilaisilla käytännöillä päivän ja illan aikana sekä *unihygieniaan* panostamalla. (Ahola 2018b; Mero 2016, 641-646.)

Säännöllinen vuorokausirytmistö ravinnon, harjoittelun ja unen osalta ovat unen palauttavuuden kannalta tärkeitä. Tehokkaat harjoitukset olisi hyvä tehdä jo ennen ilta kuutta. Käytännössä näin aikainen rytmi ei ole aina mahdollista, mutta iltaharjoitus kannattaa tehdä niin ajoissa kuin mahdollista. Nukkumaanmeno- ja heräämisaika olisi hyvä pitää mahdollisimman vakiona ja pyrkiä vähintään 8-10 tunnin yöuniin. Myös lyhyistä, noin 30 minuutin päiväunista on huomattu olevan vireystilan ja suorituskyvyn kannalta hyötyä urheilijoille, mutta nekin

kannattaa ajoittaa aina mahdollisimman samaan aikaan iltapäivästä. Liian myöhäiset tai liian pitkät päiväunet saattavat heikentää yöunta ja sekoittaa rytmiä. (Ahola 2018c; Mero 2016, 641-646.)

Ravitsemuksella ja nesteytyksellä voidaan myös vaikuttaa unen laatuun ja määrään. Seuraavat muutamat perustekijät ravinnon ja nesteiden suhteen kannattaa muistaa: 1) Illan ja myöhäisen iltapäivän kofeiiniannokset kannattaa jättää väliin niiden piristävän vaikutuksen ja takia, 2) illalla kannattaa nauttia hyvin imeytyviä hiilihydraatteja, esimerkiksi kaurapuuroa, 3) proteiinipitoinen ravinto parantaa unen laatua ja edistää kudosten korjautumista unen aikana, 4) liian suuria annoksia ja runsasrasvaista ruokaa on hyvä välttää iltaisin, 5) riittävä kokonaisenergiansaanti päivän aikana on unen laadun kannalta tärkeää ja ehkäisee nälkään heräämisiä yön aikana. (Ahola 2018c; Mero 2016, 641-646.)

Unihygienialla tarkoitetaan nukkumisolosuhteisiin vaikuttavia tekijöitä. Riittävän pimeä huone, viileä lämpötila, hyvä ilmanlaatu, mahdollisimman äänetön ympäristö sekä hyvät fyysiset puitteet kuten hyvä tyyny, peitto ja nukkumisalusta vaikuttavat positiivisesti uneen. Näiden lisäksi olisi hyvä kiinnittää huomiota iltatoimiin ja luoda itselleen sellaiset rutiinit, jotka edistävät nukahtamista. Television katsomisen tai kännykän käytön sijaan voi kokeilla rentouttavan kirjan lukemista, rentoutusharjoituksia, käydä lämpimässä suihkussa tai muilla keinoin pyrkiä rentouttamaan mieli ja ajatukset. (Ahola 2018c; Mero 2016, 641-646.)

Harjoittelun lisäksi muun muassa opiskelut, kiireet, elämänmuutokset, ihmissuhdehaasteet ja palauttavien hetkien vähäisyys päivän aikana kuormittavat urheilijaa. Keho ei erota siihen kohdistuvaa fyysisestä harjoittelusta johtuvaa stressiä muusta kuormituksesta, joten se voi reagoida liialliseen kokonaiskuormitukseen samalla tavoin kuin ylikuormitustilassa. Urheilijan terveenä pysymisen ja kehittymisen kannalta kokonaiskuormituksen hallinta onkin erittäin tärkeää. Arjen yksinkertaistamisesta olisi meille kaikille ja erityisesti urheilijoille hyötyä jaksamisen ja palautumisen kannalta. Jokaiseen päivään olisi hyvä löytää edes lyhyitä hetkiä, jolloin on aikaa hengähtää ja rauhoittua sekä laittaa puhelin ja muut häiriötekijät sivuun. Luonnossa kävely, hengitys- tai rentoutusharjoitukset tai esimerkiksi piirtäminen ja

kirjoittaminen voivat auttaa irrottautumaan hektisestä arkirytmistä ja ylläpitää sopivaa levon ja kuormituksen välistä tasapainoa.

5.7 Nuoren kestävyysjuoksijan ravitseminen

Nuorella urheilullisten tavoitteiden kasvaessa myös lajin asettamat vaatimukset ravinnon suhteen alkavat korostua. Terveellisen arkiruokailun periaatteet ja ravinnon merkityksen ymmärtäminen kehitymiselle tulisivat jo olla hyvin hallussa. Kun lapsilla tavoitteena on perus hyvän syömisen opettelu, hyvän ruokasuhteen luominen ja syömisen ilon tukeminen, niin nuorten kohdalla pätevät hyvin jo aikuisille urheilijoille suunnatut ravitsemussuositukset, lajin vaatimuksen ja yksilölliset tarpeet huomioiden. Kuitenkin, salliva ja joustava suhtautuminen ruokaan ovat tärkeitä kaikenikäisillä urheilijoilla. Ruokavalion tärkeimpiä tavoitteita nuorilla urheilijoilla ovat sopiva energiansaanti, riittävä ravintoaineiden saannin turvaaminen sekä nestetasapainon ylläpito. Ruokavalion laadun huomiointi arjen ruokavalinnoissa on tärkeää tarvittavien suojaravintoaineiden saannin turvaamiseksi. (Ilander 2018a.)

5.7.1 Riittävä energiansaanti

Kestävyysjuoksuharjoittelu on kuluttavaa, joten energiantarve on moniin muihin lajeihin verrattuna suurta. Energiantarve määräytyy urheilijan koon, lihasmassan, arkiaktiivisuuden ja urheiluharjoittelun määrän mukaan. Myös pieniä urheilijakohtaisia eroja aineenvaihdunnassa voi olla, jotka vaikuttavat energiankulutukseen. Lisäksi nuorilla urheilijoilla fyysinen kasvu lisää energiantarvetta, mikä tasoittuu kasvuiän jälkeen. Energiantarpeen laskemiseen on olemassa erilaisia kaavoja ja laskureita. Myös aktiivisuusrannekkeiden avulla voidaan arvioida energiankulutusta. Tällaiset laskennallisten arvioiden antamat luvut viittaavat usein vain energiankulutukseen, mutta eivät urheilijan energiantarpeeseen. Jotta kehitys olisi mahdollista, ei energiatasapainon saavuttaminen riitä. Varsinkin harjoituskaudella on pyrittävä positiiviseen energiatasapainoon, jotta energiaa jää kudosten korjaantumiseen, hormonitoiminnan ylläpitoon ja haluttujen harjoitusadaptaatioiden saavuttamiseen.

Naiskestävyysjuoksijan tulisi saada energiaa vähintään 45 kcal rasvatonta painokiloa kohden vuorokaudessa ja lisäksi harjoittelun kuluttama energiamäärä (Deldicque & Francaux 2015).

Harjoituskaudella energiasaannin tulisi olla kilpailukauden energiansaantia jonkin verran suurempaa, sillä harjoitusmäärät ovat suurempia ja harjoitusvasteet halutaan optimoida. Myös koulun, opiskelujen tai töiden ollessa päällä, voi arjen aktiivisuus olla kesän mahdollisia loma-aikoja suurempaa ja lisätä näin energiantarvetta. Harjoituskaudella pieni painonnousu suuremman energiansaannin seurauksena ei suorituskyvyn näkökulmasta ole haitaksi, vaan voi ennemminkin tukea urheilijan terveyttä, edistää palautumista ja tehostaa kehitystä. Mikäli tarvetta painon viilaamiseen kisakaudelle on, tulee se tehdä suunnitellusti kestävyysjuoksun vaatimukset ymmärtävän ravintoasiantuntijan avulla, ja vasta kun urheilija on siihen fyysisesti ja psyykkisesti kypsä.

Kasvavien nuorten juoksijoiden kohdalla kehonkoostumuksen tarkkailu suorituskyvynäkökulmasta ei vielä ole kannattavaa, sillä suorituskykyyn vaikuttavat optimaalista kehonkoostumusta merkittävämmiin muut harjoitteluun ja palautumiseen liittyvät tekijät. Murrosiässä kehonkoostumuksen muutokset ovat normaaleja ja keholle on ”annettava aikaa” asettautua normaaleihin mittoihinsa. Kehonmuutokset voivat olla nuorelle herkkä asia ja liian aikainen keskittyminen painon tarkkailuun ja optimointiin voi tuottaa ruokasuhteeseen liittyviä ongelmia. Kasvuikässä normaalin hormonitoiminnan tukeminen riittävällä energiansaannilla on tärkeää naisurheilijan terveyden kannalta. (Ilander 2010, 213-238.)

5.7.2 Makroravintoaineet

Hiilihydraatit ovat kestävyysurheilijan tärkein energianlähde. Lihasten ja maksan glykokeenivarastot sekä harjoituksen aikana nautittu hiilihydraatti määrittävät hiilihydraattien saatavuuden. Riittävä hiilihydraattien saatavuus takaa sen, että lihaksilla ja keskushermostolla on riittävästi energiaa käytettävissä suorituksen aikana, urheilija pysyy virkeänä ja kykenee ylläpitämään tarvittavaa suoritusnopeutta. Valtaosa päivän energiasta tulisikin saada monipuolisesti eri hiilihydraatin lähteistä. Harjoitusmääristä riippuen kestävyysjuoksijan tulisi

saada hiilihydraatteja noin 6-10 g painokiloa kohden vuorokaudessa, mikä tarkoittaa noin 45-65 % energiansaannista. Maailman parhaat kestävyysjuoksijat saattavat syödä jopa 9-11 grammaa hiilihydraattia päivässä painokiloa kohti, joka on noin 65-75 % energiansaannista. (Ilander 2010, 213-238; Ilander 2014, 146-147; Deldicque & Francaux 2015.)

Proteiineja tulisi kestävyysurheilijan saada riittävästi, noin 1.5-2 grammaa päivässä painokiloa kohden. Tämä tarkoittaa 10-25 % päivittäisestä energiansaannista, osuuden vaihdellessa harjoituskaudesta riippuen, sillä rasvojen ja hiilihydraattien määrä vaikuttaa proteiinin saannin kokonaisuuteen. Proteiinien saanti saa pysyä suhteellisen vakiona harjoituskaudesta riippumatta, eikä energiansaantia useimmissakaan tapauksessa tulisi pienentää proteiineja rajoittamalla. Proteiineilla on hiilihydraatteja ja rasvoja suurempi kylläisyysvaikutus ja mikäli proteiineja tulee huomattavasti liikaa, saattaa se viedä tilaa riittävältä hiilihydraattien saannilta. Tällaisessa tapauksessa proteiinin saantia voisi olla hyvä pienentää. Keho voi hyödyntää proteiineja vain tiettyyn rajaan asti, joten ylimääräisen proteiinin syömisestä ei todennäköisesti ole lisähyötyä. Proteiineja tulisi saada kaikilla päivän pääaterioilla. Kestävyysharjoituksen aikana nautitusta proteiinista ei todennäköisesti ole hyötyä suorituskyvyn kannalta, mutta harjoituksen jälkeen proteiini ja hiilihydraatit yhdessä edistävät elimistön glykogeenivarastojen täyttymistä ja tehostavat palautumisen käynnistymistä. (Ilander 2010, 231-238; Ilander 2014, 203-214.)

Rasvat muodostavat kestävyysurheilijan kokonaisenergiansaannista noin 25-35 %, joten rasvoja tulisi saada 1-2 grammaa painokiloa kohden päivässä. Kestävyysurheilijoilla rasvan saanti on usein liian vähäistä, etenkin jos sen saantia pyritään tietoisesti rajoittamaan. Liian vähäinen rasvan saanti on terveyden kannalta haitallista ja pienentää lihasten sisäisiä rasvavarastoja, heikentäen erityisesti kestävyysurheilijalle tärkeää rasva-aineenvaihduntaa. Rasvojen saannin suhteen ei silti kannata mennä yli, sillä rasva sisältää paljon energiaa ja voi viedä tilaa hiilihydraateilta ja proteiineilta. Rasvojen kohdalla laatu onkin erityisen tärkeää ja laadukkaat rasvanlähteet sisältävät usein myös runsaasti tärkeitä suojaravintoaineita. (Ilander 2010, 203-214, 64-67.)

Vaikka tarkkoja prosenttilukuja ja grammoja suositelluista energiaravintoaineiden määristä esitetäänkin, ei tämä tarkoita sitä, että jokainen ruoka-aine tulisi käyttää vaa'an kautta. Syömisen tulisi olla sopivan rentoa ja omia nälän ja kylläisyyden tunteita pitäisi oppia kuuntelemaan. Säännöllisin väliajoin lyhytjaksoisesti ruokapäiväkirjaa täyttämällä ja ravintoasiantuntijan kanssa työskentelemällä omat ruokailutottumukset on selvitettävissä sekä tarpeen mukaan viilattavissa. Jo tämä voi auttaa hahmottamaan sopivia ruokamääriä, eikä vaa'an käyttö arjessa ole lainkaan tarpeellista.

5.7.3 Ruuan laatu ja suojaravintoaineet

Jotta elimistö toimisi normaalisti, täytyy ravinnosta saada välttämättömiä vitamiineja ja kivennäisaineita. Ruoan laadun määrittävät sen sisältämien ravintoaineiden määrä, laatu ja moninaisuus. Pääasiassa laadukkaista ruoka-aineista koostuva ruokavalio antaa keholle ne energia-, suoja- ja rakennusaineet, joita tarvitaan terveenä pysymiseen ja kehon optimaaliseen toimintaan. Kun eri hiilihydraattien-, proteiinien- ja rasvojenlähteitä käytetään vaihtelevasti ja kasvien, hedelmien ja marjojen käyttö on monipuolista, voidaan turvata välttämättömien ravintoaineiden saanti. (Ilander 2010, 49.)

Useimpien vitamiinien ja kivennäisaineiden tarve kasvaa harjoittelun seurauksena ja tämä lisääntynyt tarve käytännössä täyttyy, mikäli syödyn ruuan määrä kasvaa harjoittelun lisäämää energiantarvetta vastaavalle tasolle. Suomessa urheilijoilla tyypillisimpiä haasteita on raudan (lievä anemia), D-vitamiinin ja folaatin saannissa. (Mursu 2017a). Urheilijan terveyden, palautumisen ja suorituskyvyn osalta ovat tavallisesti muuta väestöä suuremmat eikä terveyden näkökulmasta asetettu yleinen vähimmäismäärä välttämättä takaa näitä urheilijan lisääntyneitä tarpeita. (Ilander ym. 2014, 316.) Mikäli terveyttä ja suorituskykyä halutaan optimoida, tulisi myös suojaravintoaineiden saantiin kiinnittää erityistä huomiota.

Käytännössä laadukkaiden ruokien valitseminen tarkoittaa sitä, että valmisruokien ja esikäsiteltyjen ruoka-aineiden sijaan valitaan pääasiassa esikäsittelemättömiä ruoka-aineita. Esimerkiksi pakastealtaan kalapuikkojen sijaan parempi vaihtoehto on tuore kala, tai

sokeroidun marjakeiton tai hillon sijaan käyttää tuoreita tai pakastettuja marjoja ja hedelmiä. Tuoreita sekä pakastettuja juureksia ja kasviksia sekä palkokasveja on hyvä käyttää monipuolisesti ja vaaleiden viljatuotteiden sijaan kannattaa suosia ravinnerikkaampia ja verisokeritasoja tasaisemmin ylläpitäviä täysjyvätuotteita. Rasvanlähteinä laadukkaat kasviöljyt, pähkinät, siemenet ja avokado ovat sekä terveellisempiä että ravinnerikkaampia kuin eläinrasvat tai uppoaistetetut ruuat. Maitotuotteista ja vastaavista kasvikunnantuotteista on pääasiassa hyvä valita maustamattomat ja vähäsokeriset vaihtoehdot. (Ilander 2010, 50.)

Monet naisjuoksijat ovat varmasti tietoisia terveellisen ruuan tärkeydestä, mutta mikäli energiansaanti on niukkaa, ruokavaliosta puuttuu joitakin kokonaisia ruoka-aineryhmiä (eläinkunnan tuotteet) tai kasvikunnantuotteiden käyttö suppeaa, voi suojaravintoaineiden saanti jäädä urheilijalle liian vähäiseksi. Naiskestävyysjuoksijoiden kohdalla tulisi olla tietoisia erityisesti raudan, kalsiumin ja D-vitamiinin suhteen, joiden puute johtaa naisjuoksijoilla usein havaittaviin luusto- ja veriterveyteen liittyviin haasteisiin (Delducque & Francaux 2015). Kyseisten ravintoaineiden saannin tarkistaminen ja veriarvojen mittauttaminen olisi hyvä tehdä sekä huomioida mahdolliset puutteet ruokavalion ja ravintolisien avulla.

Kasvipärasein ruuan sisältämän liukenemattomien sekä liukenevien kuitujen riittävästä saannista kannattaa myös huolehtia. Suosituksena on, että kuituja saataisiin noin 25 g päivässä. Hyvät hiilihydraattien lähteet, kuten täysjyväviljat, palkokasvit, marjat, hedelmät ja kasvikset sekä siemenet ja pähkinät sisältävät runsaasti kuituja. Kuidut muun muassa hidastavat hiilihydraattien imeytymistä ja pitää näin verensokeritasoja tasaisena. Ne ovat hyväksi myös suoliston toiminnalle sekä sydän- ja verenkiertoelimistölle. Kuitujen lisäksi laadukkaista hiilihydraateista saadaan myös muita tärkeitä ravintoaineita, kuten antioksidantteja ja vitamiineja. (Ilander 2010, 58-61.)

5.7.4 Energiensaannin sovittaminen eri harjoituskausilla ja -viikoilla

Energiensaannin ei tarvitse eikä pidä olla samanlaista koko ajan, vaan se on sovitettava tarpeen mukaan kullekin harjoituskaudelle. Tämä on hyvä toteuttaa lähinnä hiilihydraattien saantia, mutta myös rasvojen saantia säätelemällä. Peruskuntokaudella energiantarve on suurimmillaan (energiensaataavuus >45 kcal/FFM/vrk), joten tällöin myös kaikkien energiaravintoaineiden määrä on korkeimmillaan. Kilpailuun valmistavalla kaudella harjoitusten teho kasvaa ja harjoitusten laatuun on kiinnitettävä entistä enemmän huomiota, joten hiilihydraattien saatavuuden pitää olla hyvää. Jos on tarvetta painonpudotukselle kilpailukautta varten, voidaan energiansaataavuus laskea noin 35kcal/FFM/vrk tasolle. Energiensaannin pienentämisen olisi hyvä tapahtua rasvansaantia vähentämällä (ei kuitenkaan alle 1g/kg/vrk), mutta hieman myös hiilihydraateista, jolloin hiilihydraattien saantiin tärkeiden harjoitusten ympärillä tulisi kiinnittää huomiota. Hiilihydraatteja tulisi kuitenkin edelleen saada vähintään 6-7 g/kg/vrk. (Ilander 2014, 143-148; Deldicque & Francaux.)

Kilpailukaudella harjoitusmäärän ollessa pienimmillään, ei energiansaannin tarvitse olla harjoituskausia vastaavalla tasolla. Koska harjoitusten ja kilpailujen intensiteetit ovat suuria, tulee energiansaataavuuden olla kuitenkin riittävää ja varmistaa hyvä palautuminen. Hiilihydraattien saantia voidaan hieman laskea, sillä harjoittelua ei määrällisesti ole paljon. Hiilihydraattien ja proteiinin saannin olisi kuitenkin hyvä olla kilpailukauteen valmistavan kauden tasolla (hiilihydraatit vähintään 6 g/kg ja proteiinit noin 1.5 g/kg painokiloa kohden), jotta lihasmassa säilyisi ja urheilija pysyisi terveenä. Pääasiassa energiansaannin rajoittaminen tulisi tapahtua rasvansaantia vähentämällä, mutta edelleen noin 20 % energiasta olisi hyvä tulla rasvoista. Koska energiansaanti on vähäisimmillään kilpailukaudella, tulee ruuan laatuun kiinnittää enemmän huomiota, jotta tärkeiden ravintoaineiden saanti olisi riittävää. (Ilander 2014, 143-148; Deldicque & Francaux.)

Sen lisäksi, että energiantarve vaihtelee harjoituskausien välillä, myös harjoituskauden sisällä energiantarpeessa on vaihtelua kovien ja kevyempien harjoitusviikkojen kesken. Käytännössä

tämä energiansaannin säätely toteutuu syömällä hiilihydraattipitoisia välipaloja pitkien ja/tai kovien harjoitusten ympärillä ja harjoitusten aikana. (Ilander 2014, 143-148.)

5.7.5 Ateriarytmi

Kun energiantarve on suuri, voidaan riittävän ruokamäärän syömistä ja tasaista energiaravintoaineiden saantia helpottaa sopivan ateriarytmin avulla. Oikealla ateriarytmillä voidaan myös vaikuttaa syömisestä hallintaan, kuten parempien ruokavalintojen tekemiseen, painonhallintaan sekä napostelun ja ähkysyömisestä hillintään, kun valtavat nälkäkohtaukset on ennaltaehkäisty. Hyvä ateriarytmi edistää palautumista ja mahdollistaa hyvän vireystilan säilymistä läpi treenipäivän. (Ilander 2018a.)

Urheilijoille suositellaan yleisesti tiheää ateriarytmiä, jossa aterioiden väli on noin 3 tuntia. Pääaterioina ovat aamupala, lounas ja päivällinen, joita täydennetään tarvittavilla välipaloilla ja iltapalalla. Jos iltatreeni on myöhään ja sen jälkeen syödään illallinen, ei erillistä iltapalaa välttämättä tarvita. Aterioiden ajoitus suhteessa harjoitukseen on tärkeää, jotta vireystila, harjoituksen tehokkuus ja tuloksellisuus olisi hyvää. Harjoitusten ajankohdat ja muut menot muovaavat ateriavälejä aina jonkin verran, eikä tästäkään asiasta ole syytä ottaa liiallista stressiä. Päivittäisen ateriarytmin ylläpitämistä voi helpottaa suunnittelemalla päivän syömiset sekä valmistamalla ruokia ja mukaan otettavia eväitä etukäteen. Etukäteen suunnittelu ja valmistus mahdollistaa myös tarkoituksenmukaisten ja laadukkaampien ruokavalintojen tekemisen. Lepopäivinä tai kevyinä treenipäivinä harjoitusten yhteydessä syötävät lisäenergiaa antavat välipalat tai juomat voi jättää pois, mutta muuten energiansaantia ei lepopäivinä tarvitse rajoittaa, jotta keholla olisi mahdollisimman hyvät resurssit palautumiselle (Ilander 2014, 119-123.)

5.7.6 Nestetasapaino

Urheilusuorituksen aikana syntyvä lämpö poistuu elimistöstä hikoilun avulla, jolloin luonnollisesti menetetään nestettä. Nesteen menetyksen suuruus riippuu suorituksen kestosta

ja tehosta, olosuhteista (lämpötila, kosteus, ilmavirta) ja vaatetuksesta, kehonpainosta, geeniperimästä ja harjoitustaustasta. Juoksusuorituksen aikana nestettä poistuu 0.5-2 litraa tunnissa, siten että viileässä ja kuivassa ilmassa harjoiteltaessa hikoilu on vähäisintä ja kuumassa ja kosteassa taas suurinta. Varsinkin kuumissa olosuhteissa jo 2 % nestevaje heikentää suorituskykyä sekä palautumista. (Mursu 2017a).

Naisten päivittäinen nesteen tarve ruoan sisältämä neste mukaan lukien on noin 2.5 litraa. Tähän tulee vielä lisätä urheilun aikana menetetyn nesteen määrä, josta noin 50-70 % olisi hyvä korvata suorituksen aikana ja loput suorituksen jälkeen. Suorituksen jälkeen nesteentarve on noin puolitoista kertainen menetettyyn nestemäärään verrattuna. (Mursu 2017a.) Yksi suuntaa-antava nyrkkisääntö on lisätä 1 litra nestettä jokaista harjoitustuntia kohden vuorokaudessa ja lisätä/vähentää määrää hikoilun mukaan (Ilander 2014, 282-283.)

Huippu-urheilijoidenkin keskuudessa huono nesteytys jo ennen treeniä on havaittu olevan yleistä (Ilander 2014, 283.), mikä on harmillista, kun tiedetään nestetasapainon tärkeä merkitys suorituskyvyn, vireystilan sekä harjoituksen laadun kannalta. Janon tunne on useimmiten riittämätön mittari nestetasapainon arvioinnissa. Nestetasapainoa voi arvioida muun muassa virtsan värin ja määrän avulla. Kun nestetasapaino on kunnossa, on virtsa väriltään vaaleaa. Myös aamupainon seuranta on yksi nestetasapainon mittari, mutta painon muutoksiin vaikuttaa moni muukin tekijä, joten se ei yksinään sovellu nestetasapainon seurantaan. Esimerkiksi tyhjät glykogeenivarastot vapauttavat nestettä ja vaikuttavat siten kehonpainoon. (Mursu 2017a.)

5.7.7 Lisäravinteet

Urheilijat käyttävät ravintolisiä muun muassa tehostamaan suorituskykyä, palautumista ja kehittymistä, terveyden ja hyvin voinnin parantamiseen ja ylläpitoon, ateriankorvikkeena sekä täydentääkseen ruokavalionsa mahdollisia ravitsemuksellisia puutoksia. (Mursu 2018.) Pääasiassa kaikki tarvittava energia ja suojaravintoaineet kannattaa silti pyrkiä saamaan oikeasta ruoasta. Koska energiankulutus kestävyysjuoksussa on hyvin suurta, voi joissain

tapauksissa treenien ympärillä tai suorituksen aikana hyödyntää helposti syötäviä tai paremmin imeytyvässä muodossa olevia hiilihydraattipitoisia *erityisruokavaliomisteita*, kuten energiapatukoita, palautusjuomia tai energiageelejä. Myös joidenkin välttämättömien ravintoaineiden saanti normaaliruoasta voi olla haastavaa. *Ravintoainevalmisteilla* voidaan turvata tällaisten vitamiinien, kivennäisaineiden, rasvahappojen, antioksidanttien tai probioottien riittävä saanti, ehkäistä ravintoainepuutoksia ja korjata niitä, sekä pieninä määrinä parantaa ruokavalion kokonaislaatua. (Mursu 2018.) Ainakin D-vitamiini, kalsium ja rauta ovat ravintoainevalmisteita, joiden käyttöä naisjuoksijoiden kohdalla olisi syytä harkita (Ilander 2010, 38-43.).

Urheilijoiden ja valmentajien on muistettava mahdollinen doping-riski ravintolisien käytössä. Vaikka tuote itsessään ei olisi doping-aine, voi ravintolisistä löytyä epäpuhtauksina urheilussa kiellettyjä aineita. Tuoteselosteet on hyvä tarkistaa ja lisäksi pyytää myyjältä tai maahantuojalta selvitys tuotteen sopivuudesta kilpaurheilussa. (Mursu 2018.)

5.8 Psyykinen harjoittelu

Urheilu ja yksittäiset urheilusuoritukset eivät ole pelkästään fyysisiä ja motorisia taitoja vaativaa, vaan useat erilaiset psykologiset prosessit vaikuttavat fyysiseen suoriutumiseen. Urheilusuorituksissa vaaditaan harjoiteltavissa olevia psykologisia taitoja, kuten keskittymiskykyä, stressinhallintaa, paineensietoa, huomion suuntaamista ja ajatusten kontrollointia. (Liukkonen 2017, 15-17.) Psyykkisten taitojen harjoittelun olisi hyvä olla systemaattista, päivittäiseen harjoitteluun ja harjoitusympäristöön luonnollisesti sidottua, johdonmukaista sekä pitkällä aikavälillä toteutettua, jotta nämä taidot kehittyisivät tehokkaasti. Sitoutuneisuus, avoimuus ja halukkuus psyykkisten taitojen harjoittelulle ovatkin tärkeä edellytys hyötyjen saamiseksi. (Diment 2014.)

Erilaisia psyykkisten taitojen harjoitteita on olemassa runsaasti ja erilaisilla harjoitteilla voidaan pyrkiä kohdentamaan harjoitusvaikutusta eri psykologisten taitojen osa-alueisiin.

Luukkala (2017) esitteli opinnäytetyössään erilaisia psyykkisen harjoittelun metodeja. Hänen työssään on liitettyä myös videomateriaalia harjoitteista psyykkisten taitojen vahvistamiseen.

Oikean vireystilan säätelyyn voidaan käyttää hengitysharjoituksia tai ankkuroida tietty sana tai lause viittaamaan haluttuun tunnetilaan. Itseluottamuksen parantamiseen voi toimia sisäisen puheen muokkaaminen, jossa tarkoituksena on kääntää itsean negatiivinen puhe positiiviseksi. Hengitykseen keskittyminen ja hengitysten laskeminen vaativat tarkkaavaisuuden siirtämistä ja sopivat näin harjoitteiksi keskittymiskyvyn parantamiseen. Mielikuvaharjoittelu on ehkä urheilijoiden tunnetuin psyykkinen harjoite, joka mahdollistaa sekä menneiden että tulevien tilanteiden läpikäynnin mielessä. Mielikuvaharjoittelu valmistaa urheilijaa suhtautumaan tuleviin negatiivisiin ja positiivisiin tilanteisiin sekä niiden käsittelyyn. Mitä paremmin urheilija on läpikäynyt erilaisia mahdollisia tilanteita, sitä valmistautuneempi hän on itse suoritukseen. Mielikuvaharjoittelu voi helpottaa jännitystä sekä parantaa urheilijan itseluottamusta ennen suoritusta. Tavoitteenasettelussa toimiva metodi on S.M.A.R.T –harjoite (specific = tarkka, measurable = mitattava, attractive = vetovoimainen, resourceable = mahdollinen, timed = ajoitettu), jossa omia tavoitteita jäsennetään ja kirjataan ylös. Tätä harjoitetta täydentää tavoitekartta, jossa luodaan suunnitelma siitä miten ja milloin asetettuihin tavoitteisiin päästään, mitkä ovat mahdollisia haasteita matkalla ja kuinka näiden haasteiden edessä toimitaan. (Luukkala 2017.)

Sen lisäksi, että psyykkisellä harjoittelulla voidaan vaikuttaa itse suoritustilanteeseen, on rentoutusharjoittelulla sekä mindfulness –tyyppisellä harjoittelulla havaittu runsaasti positiivisia vaikutuksia nuorten mielenterveyteen ja yleiseen hyvinvointiin. (Dunning ym. 2018.) Esimerkiksi elämän kokeminen mielekkääksi, oman elämän hallinnan tunne sekä luottamus itsean, ympärillä oleviin ihmisiin ja elämään ylipäättään ovat tärkeitä tekijöitä, jotka auttavat kehittymään sekä menestymään niin ihmisenä kuin urheilijana.

6 ESIMERKKIOHJELMA NUORELLE KESTÄVYYSJUOKSIJALLE

Teoreettisena esimerkkinä on 16-vuotias naisjuoksija, joka kilpailee vielä laajasti eri kestävyysmatkoilla. Pituudeltaan hän on 164 cm ja painaa 51 kg. Kestävyysjuoksun lisäksi hän on aloittanut opinnot urheilulukiassa, mikä mahdollistaa hyvin leireilyn sekä säännölliset aamuharjoitukset kolmena aamuna viikossa: maanantaisin, keskiviikkoisin ja perjantaisin.

6.1 Taustaa

Urheilija on liikkunut runsaasti ja monipuolisesti pienestä asti. Salibandy sekä Ottelutyypinen yleisurheiluharjoittelu on nyt vähentynyt ja huomio on siirtynyt kestävyysjuoksuharjoitteluun. Liikuntatausta mahdollistaa sen, että lähtökohdat runsaallekin kestävyysharjoittelulle ovat hyvät ja lajispesifi harjoittelu on jo muutamassa vuodessa tuottanut hyvää tulosta. Urheilijan ennätykset 800 metrillä on 2:20:32, 1 500 metrillä 4:53:13, 3000 metrillä 10:43:76 sekä maantiellä 5 kilometrillä 18:41 ja 10 kilometrillä 40:52. Nämä kaikki ennätykset ovat edelliseltä kesältä.

Edellisellä harjoituskaudella urheilija kärsi rasisuurmurtumasta jalkaterän alueella. Syitä murtumalle selviteltiin laajasti ja tärkeänä selittävänä tekijänä arvioitiin olevan liian vähäinen energiansaanti suhteessa kovaan harjoitteluun sekä pieni virheasento askelluksessa. Erityisesti hiilihydraattien saatavuus sekä hyvien rasvojen saanti oli liian niukkaa ja rauta-arvoissa oli puutteita. Urheilija on nyt tehnyt yhteistyötä ravintoasiantuntijan sekä fysioterapeutin kanssa. Lisäksi hänelle on löydetty paremmin soveltuva juoksukenkämalli. Juoksuharjoittelua on siirretty enemmän metsäpoluille sekä hiekkateille ja osa pk-harjoituksista on tehty vesijuosten tai uiden. Jalkaongelmat saatiin näiden muutosten myötä hallintaan ja kesän kisakausi sujui ongelmitta ja terveenä. Tarkoituksena on ottaa nämä tehdyt muutokset huomioon myös tulevina harjoituskausina ja näin minimoida riskit uusien vammojen syntymiselle.

6.2 Harjoittelun rytmitys

Harjoittelun rytmitys toteutetaan pääosin 3:1 –mallilla. Kolmea kovempaa harjoitusviikkoa seuraa siten yksi kevyt viikko, jolloin harjoitusvolyymi on noin puolet kovemmasta viikossa ja treenien intensiteettiäkin hieman lasketaan. Tätä rytmiä käytetään syksyn (PK-I) ja kevään (PK-II) harjoituskausilla sekä soveltaen kilpailuihin valmistavilla kausilla (KVK). Hallikaudella (KK-I) ja kesän kilpailukaudella (KK-II) kovempia ja kevyempiä harjoitusjaksoja rytmitetään enemmän toteutuvien kisojen sekä urheilijan kuormittuneisuuden mukaan niin, että harjoituskausilla saavutettu kuntotaso pysyy yllä ja virittyy tärkeimpiin kilpailuihin, kun harjoittelua kevennetään. (Taulukko 7.)

6.3 Harjoitusvuoden tavoitteita ja sisältö

Nuoren iän vuoksi, yleisenä tulevan harjoitusvuoden painopisteenä tulee olemaan vielä nopeuden ja peruskestävyyden kehittäminen. Selkein muutos tapahtuu voimaharjoittelussa, johon ei aikaisempina vuosina ole kiinnitetty erityistä huomiota juoksun näkökulmasta. Nopeuden kehittymisen kannalta on kuitenkin tärkeää jalostaa sen taustalla olevat voimaominaisuudet riittävälle tasolle (Nummela & Häkkinen 2016, 282-283). Pohjat voimaharjoittelun aloittamiselle ovat hyvät monipuolisen urheilutaustan ansiosta, mutta oikeiden ja turvallisten liiketekniikoiden opettelu sekä kehittäminen ovat vielä yksi tärkeä tavoite tulevan kauden voimaharjoittelussa. Fysioterapeutin ohjeistamaa tukiharjoittelua on mukana kaikilla harjoituskausilla kaksi kertaa viikossa aamulenkkiä jälkeen. Liikkuvuutta ja lihahuoltoa, tekniikka- ja taitoharjoittelua sekä korvaavaa kestävyysharjoittelua on ohjelmassa useita kertoja viikossa ja valtaosa juoksuharjoittelusta pyritään tekemään poluilla tai maastoteillä. Näin pyritään ennaltaehkäisemään vammojen ja loukkaantumisten syntymistä. Taulukossa 8 on esitettyä perusviikkorytmiä sekä kevyiden viikkojen ohjelmointia harjoituskausilla. Taulukossa 9 on esimerkkiviikot kesän kisakauden kahdelta peräkkäiseltä viikolta, joista ensimmäinen on kahden kisan viikko ja toinen kisojen jälkeinen viikko.

TAULUKKO 7. Harjoituskaudet, kestot, rytmitys, painopistealueet sekä kisasuunnitelmaa.

Harjoituskausi	Kesto	Harjoittelun painopiste	Kisat/leirit/muuta
PK-I, viikot 39-50, syys-joulukuu	3x3:1 = 12 vko	Peruskestävyydestä kohti vauhtikestävyyttä submaksimaalisesta nopeudesta kohti maksiminopeutta, perus- ja maksimivoima	Lokakuun ja joulukuun alussa tasotestit ja nopeustestit. Laboratoriokokeet.
KVK-I, viikot 51-4, joulutammikuu	1x1:1 (jouluviikko kevyt) + 1x3:1 = 6 vko	Vauhtikestävydestä kohti maksimikestävyyttä, nopeus, maksimi- ja nopeusvoima	Tammikuussa suora VO2max -testi
KK-I, viikot 4-8, vko 9 lepoviikko. Tammi-helmikuu	Viikon 4 lopulla ensimmäinen kisa. VKO 6 kovempi treeniviikko. Yht. 5 viikkoa	Kilpailuvauhtinen juoksu, nopeusvoima	Su 26.1.-20, La 1.2.-20, su 16.2.-20, nuorten SM-hallit 22.-23.2.-20. Laboratoriokokeet.
PK-II, viikot 10-17. Maalis-huhtikuu	2x3:1 = 8 vko	Vauhtikestävyys, nopeus, maksimivoima	Leiri: vko 13-16 (25.3.-19.4), ½ kevyt + 3 kovaa viikkoa. Leirin jälkeisellä viikolla tasotesti ja nopeustesti.
KVK-II, viikot 18-24, huhtikesäkuu	1x3:1 + 1x2:1 = 7 vko	Maksimikestävyys, nopeus, nopeusvoima	Maantie- ja maastajuoksukisoja. Laboratoriokokeet.
KK-II, viikot 24-36, kesäkuu-syyskuu	Viikon 24 lopulla ensimmäinen kisa. Yht. 11 viikkoa, sisältäen harjoitusjakson heinäkuussa.	Kilpailuvauhtinen juoksu (kisojen kautta + intervaleina), nopeuden ylläpitoa/herkistämistä ja kevyttä ylläpitävää PK:ta.	Alkukesästä kisailu eri matkoilla toimii myös harjoitusärsykkeenä. Pääkisat loppukesästä nuorten sm-kisat.
Ylimenokausi, viikot 37-39	3 vko		

TAULUKKO 8. Harjoituskausien sisältöjä. Koodit harjoitusten perässä tarkoittaa harjoituksen tyyppiä: (P) = pääharjoitus, (v) = valmistava tai voimaa/tekniikkaa kehittävä, (p) = palauttava PK-harjoitus, (k) = kehittävä PK-harjoitus.

Harjoitus- -kausi	Perusviikkorytmi	Keveyen viikon rytmi	Muuta
PK	<p>MA ap: PK1 4-6km tai korvaavaa 45 min + tukiharjoittelua (v), ilta: verkat + hermostollinen voima + nopeus (P)</p> <p>TI ip: PK1 8-10km + liikkuvuus (k)</p> <p>KE ap: PK1 4-6km (v), ilta: verkat + koordinaatiot + VK-intervallit (= 6-8 km) (P)</p> <p>TO ip: PK1-korvaava 1h + tukiharjoittelua (p)</p> <p>PE ap: Perusvoima (v), ilta: PK-juoksu 8-10km + submaksimaalisia juoksurullauksia, lihahuolto (k)</p> <p>LA ap/ip: verkat + koordinaatiot + tasavauhtinen-VK1 (5 → 8 km) (P), ilta: PK1 4-6km (p)</p> <p>SU ap/ip: pitkä PK1-juoksu 12 → 16km + lihahuolto (k)</p> <p>YHT. 50 → 75km</p>	<p>MA ilta: verkat + nopeus 2/3 määrällä ja matalammilla tehoilla</p> <p>TI ip: PK1 korvaava 1h, lihahuolto</p> <p>KE ip: verkat + koordinaatiot + VK-intervallit (=4 km) + lihahuolto</p> <p>TO LEPO</p> <p>PE ap: PK1 8 km + tukiharjoittelua</p> <p>LA ip: verkat + koordinaatiot + PK2/VK1 5 km, lihahuolto</p> <p>SU Lepo tai kevyttä ulkoilua</p>	<p>Harjoituskauden aikana Ma ja ke vetotreenien vetojen pituudet lyhenevät ja intensiteetti (vauhdit) sekä palautusajat kasvavat. PK-lenkkien sekä lauantain tasavauhtisen VK:n pituus kasvaa harjoituskauden myötä.</p>
KVK	<p>MA ap: PK1-juoksu 5 km TAI korvaavaa + tukiharjoittelua (v), ilta: verkat + nopeusvoima + nopeus (P)</p> <p>TI ip: PK1-juoksu 10 km + lihahuolto (k)</p> <p>KE ap: PK1 5 km (v), ilta: verkat + koordinaatio + MK-intervallit (= 5-6 km) (P)</p> <p>TO ip: PK1-korvaava 1h + tukiharjoittelua (p)</p> <p>PE ap: Maksimivoima (v), ilta: PK1-juoksu 8km + submaks. juoksurullauksia, lihahuolto (p)</p> <p>LA ap/ip: verkat + koordinaatiot + kiihtyvä-VK 4km + matkavauhtiset intervallit radalla (P), ilta: PK1 5 km TAI 45 min korvaava (p)</p> <p>SU ap/ip: PK1-juoksu 15-17 km + lihahuolto (k)</p>	<p>MA ilta: verkat + nopeus ½ määrällä</p> <p>TI ip: PK1 korvaava + lihahuolto</p> <p>KE ip: verkat + koordinaatiot + VK2/MK-intervallit (4 km)</p> <p>TO LEPO</p> <p>PE ap: PK1 8 km + lihaskuntopiiri + lihahuolto</p> <p>LA ip: 5 km kiihtyvä PK-VK + koordinaatiot + submaksimaalisia nopeusvetoja, lihahuolto</p> <p>SU: lepo tai kevyttä ulkoilua</p>	<p>Pääjuoksuharjoituksissa siirrytään MK-alueelle ja lauantaisin kisamatkavauhti siin intervaleihin. Maksimivoimaa pidetään yllä ja kehitetään nopeusvoimaa. Perusvoimaharjoittelu jää pois, jotta vireystila ja laatu intensiivisissä juoksuharjoituksissa ei kärsi.</p>

TAULUKKO 9. Esimerkkiviikot kesän kilpailukaudelta.

	KISAVIIKKO	KISAN JÄLKEINEN VIIKKO
Maanantai	ip: Kevyt PK1 8 km + 5 x 100m rennot rullaukset + lihashuolto	LEPO, hieronta/lihashuolto. (Energiavarastojen täydentämistä ja palautumista)
Tiistai	ap: PK1-verkka 4 km, tukiharjoittelua ip, valmistava-treeni: Verryttelyt + koordinaatiot + kisavauhtiset intervallit 3x3x300m (60-54 s) / 3 min palautus + 4x100m (800m kisavauhdilla)	ip: Kevyt PK1-juoksu 10 km, tukiharjoittelua, lihashuolto.
Keskiviikko	ip: PK1 8 km + lihashuolto	ap: PK1-verkka 5km ilta: Verkat + koordinaatiot + kiihtyvä VK 4 km + submaksimaalisia nopeusvetoja 2x3x80m. Lihashuolto
Torstai	ip: PK1 5 km + koordinaatioita + 4 x 80 m rennot juoksurullaukset.	ip: PK1 korvaava 1h + keskivartalo-kuntopiiri + venyttelyt.
Perjantai	ap klo 8:00: PK1 3km, liikkuvuutta + 3x200m avausvedot ip klo 16:00: verkka 15 min juoksu, liikkuvuutta ja koordinaatioita, 4x100m avausvedot. Radalla muutama kiihdytys, Kisa 800m + 15 min loppuverryttely. Ilta: lihashuoltoa	ap: Verkat (= 5km) + nopeusvoima (kyykky, loikat, aitadrillejä). ip: PK1 6km, lihashuolto
Lauantai	ip: Verryttelyjuoksu 5 km + liikkuvuus	ap: PK1-verkka 5km, tukiharjoittelua ip: Verkat + koordinaatiot + kisavauhtiset intervallit. Lihashuolto.
Sunnuntai	ap klo 9:30 PK1 3km + liikkuvuutta + 2min VK2/MK avausveto Ilta klo 18:00: verkka 15 min juoksu, liikkuvuutta ja lyhyet koordinaatiot, 3x200m avausvedot. Rentoja rullauksia radalla, Kisa 3000m , loppuverryttely 15 min	ip: PK1 juoksu + vesijuoksu, yhteensä 2 h.

6.4 Esimerkit harjoituspäivien rytmistä

Kehittävän harjoittelun perustana on harjoittelua tukeva perus arkirythmi, jossa ravinnolla, levolla ja rentoutumisella, kuormituksella sekä unella on kaikilla oma tärkeä paikkansa. Seuraavana esitän esimerkit kahdesta erilaisesta päivärytmistä. Toinen on esimerkki tavallisesta kahden harjoituksen päivästä syksyn harjoituskaudelta ja toinen on kisapäivä kesän kilpailukaudesta (taulukko 10).

TAULUKKO 10. Esimerkit päivärytmistä harjoitus- ja kilpailukaudesta.

Peruskuntokausi, keskiviikkopäivä	Kilpailukausi, sunnuntain kisapäivä
6:30 Herääminen, aamutoimet, kevyt aamupala (lasi vettä, tuorepuuro, marjoja, siemeniä, kuppi kahvia, vitamiinit)	7:00 Herääminen, aamutoimet, runsas aamupala (lasi vettä, kaurapuuroa, marjakeittoa, pähkinäsekoitusta, proteiinipitoinen hedelmä-viher smoothie, kuppi kahvia, vitamiinit)
8:00-9:30 Kevyt aamuharjoitus + välipala (hiilihydraatti- ja proteiinipitoinen smoothie, vettä)	9:30 Aamuverryttely, vettä
10:00-12:00 Koulua	11:30 Lounas (perunaa, kalaa, salaattia, viipale kauraleipää + margariinia) ja rentoutumista.
12:00 Koululounas (riisiä, tofu-kasviswokkia, salaattia, pala täysjyväleipää + margariinia, vettä)	15:00 Välipala, hyvin imeytyvä ja hiilihydraattipitoinen (puuro, banaani, jugurttia, kuppi kahvia, vettä).
13:00-15:00 Koulua	15:30-16:30 Matkustus kisapaikalle. Nesteytystä (vettä, jossa hieman hiilihydraatteja ja elektrolyyttejä)
15:30 Kotona. Runsa ja helposti imeytyvä välipala (riisipuuroa keitettynä kasvimaitoon, banaani, pähkinävoita, marjakeittoa, kuppi teetä, vettä). Koulutehtävät ja rentoutumista musiikkia kuunnellen.	17:30 Kisaverryttelyä. Ei enää runsasta nesteen juontia, jotta se ei jää imeytymättä.
18:00-19:30 Iltaharjoitus, VK-intervallit (vettä, jossa hieman hiilihydraatteja), harjoituksen jälkeen välipalapatukka ja nestettä.	18:30 3000m kisa, loppuverryttelyä ja palautusjuoma + vettä.
20:00 Kotona. Illallinen (makaronilaatikkoa, värikäs salaatti + oliiviöljyä, pala kauraleipää + margariinia, pala vesimelonia, vettä) ja venyttelyä, ”ruudutonta” aikaa.	19:30 ”Palautusateria” kisapaikkakunnalla (spagettia, tomaatti-papukastiketta, salaattia ja kasviöljykastiketta + siemensekoitusta, patonkiviipale, vettä)
21:00 Iltatoimet, kirjan lukemista ja nukkumaan.	20:15-21:15 Matkustus kotiin, nesteytystä
	21:30 Iltapala (Kaurapuuro, marjoja, pähkinävoita, kuppi teetä)
	22:00 iltatoimet ja nukkumaan

6.5 Seuranta ja testaus

Oikeiden harjoitustehojen selvittämisessä ja harjoittelun onnistumisen seuraamisessa hyödynnetään säännöllistä testausta. Oleellista on valita testit, joissa testataan juuri niitä ominaisuuksia, joita pyritään kehittämään. Kestävyysjuoksijan tärkeitä testattavia ominaisuuksia ovat maksimaalinen hapenottokyky, aerobinen- ja anaerobinen kynnykset, juoksun taloudellisuus sekä hermo-lihasjärjestelmän tehontuottokyky. (Nummela 2016.)

Esimerkkiurheilijan testaukseen kuuluu lokakuussa, joulukuussa sekä huhtikuussa tasotestit sekä nopeustestit. Tasotestit toteutetaan nousevatehoisina 6x1000 metrin juoksutesteinä radalla, josta viimeinen 1000 metriä on maksimaalinen. Testissä mitataan sykettä sekä laktaattia ja tarkoituksena on määrittää aerobinen ja anaerobinen kynnysteho sekä maksimaalinen suorituskyky. Nopeustestinä on lentävä 20 metrin juoksutesti, jolla testataan hermo-lihasjärjestelmän tehontuottokykyä. Lisäksi tammikuussa ennen hallikauden alkua tehdään suora maksimaalinen tasotesti laboratoriossa, jonka tarkoituksena on määrittää maksimaalinen hapenottokyky, taloudellisuus submaksimaalisilla kuormilla sekä kentällä tehtävän tasotestin tavoin määrittää kynnystehot laktaatin sekä hengityskaasujen avulla. Testeillä saadun objektiivisen datan avulla on mahdollista tehdä tarvittavia muutoksia harjoitteluun. Mikäli harjoituskauden aikana testitulokset heikkenevät, on aihetta epäillä, että kokonaiskuormituksen kanssa on haasteita sekä pysähtyä miettimään mitkä tekijät tilanteeseen ovat saattaneet johtaa ja millaisia muutoksia tulevaan harjoitteluun olisi tehtävä. Hemoglobiinia ja rautavarastoja seurataan laboratorionkokeilla syksyllä, keväällä ja kesällä.

Testauksen lisäksi päivittäisen harjoittelun ja kuormituksen seuranta on tärkeää. Tämä toteutuu käytännössä valmentajan ja urheilijan välisen vuorovaikutuksen avulla sekä harjoituksissa suoriutumisen keinoin. Harjoituspäiväkirjan täyttö, johon urheilija kirjaa itse subjektiivisia tuntemuksiaan kuormittavuudesta, palautuneisuudesta sekä fiiliksistään on myös oleellinen seurantaväline. Hyvin täytetystä harjoituspäiväkirjasta käy myös ilmi kaikki tehdyt harjoitukset. (Nummela 2016.) Tämä on tärkeää, kun halutaan palata tarkastelemaan millaisella harjoittelulla tiettyyn lopputulemaan päädytty.

7 POHDINTA

Tutkimusta kestävyysharjoittelusta ja kestävyysjuoksusta on tehty aikojen saatossa suhteellisen runsaasti. Lajin fysiologiasta ja biomekaniikasta sekä kestävyysjuoksijalta vaadittavista ominaisuuksista on paljon tietoa sekä näkemyksiä. Tästä huolimatta, ja ehkä osittain tästä johtuen, kokonaiskuormituksen kanssa voi ilmetä haasteita, kun toimivaksi oletettuja harjoitustapoja pyritään kohdentamaan kaikille, huomioimatta riittävästi esimerkiksi yksilön ikää, sukupuolta ja kokonaisu-elämäntilannetta. Mikäli harjoituskuormitusta ja yksilön muuta elämää ei onnistuta suhteuttamaan siten, että kokonaiskuormitus ja palautuminen ovat tasapainossa, riskit sairastumisille, loukkaantumisille, vammoille sekä yleiselle uupumukselle kasvavat ja saattavat keskeyttää usean nuoren lupaavan urheilijan uran.

Nuorten tyttöjen kestävyysjuoksuharjoittelussa pyrkimyksenä tulisi olla yksilöllinen, nousujohteinen, hyvien pohjaominaisuuksien kehittämiseen tähtäävä, taitoa, tekniikkaa ja liikehallintaa sisältävä ja viisaasti rytmitetty harjoittelu. Nämä yhdistettynä nuoren urheilijan elämäntilanteen kokonaisvaltaisesti huomioiva ja asiantuntevan valmentajan johdolla toteutettu valmentautuminen ovat avain asemassa, jotta harjoittelu olisi pitkällä tähtäimellä tuloksellista. Ryhmässä harjoittelun merkitys on mielestäni myös tärkeä nostaa esille, sillä varsinkin positiivisessa ilmapiirissä treenikavereiden kanssa toteutettu harjoittelu saattaa olla useille nuorille urheilijoille tärkeä osa lajiin ja harjoitteluun sitoutumista. Ryhmän antama ”buusti” ja pieni kilpailu harjoituksissa voi myös olla kehityksen kannalta positiivista. Ravitsemuksella, levolla ja unella sekä hyvillä sosiaalisilla suhteilla on tärkeät osansa palautumisen ja siten myös harjoittelun kehittävyden kannalta. Valmentautumista tukevan asiantuntijatiimin kasvattaminen urheilijan ympärille kehitysvaiheen ja tarpeiden mukaan muun muassa hieronnan, fysioterapian, ravitsemuksen, testauksen, urheilulääketieteen ja urheilupsykologian puolelta on myös tärkeää.

On hienoa, että tänä päivänä naisurheilijoiden ja kestävyysharjoittelun haasteista on alettu kiinnostua ja puhua avoimesti entistä enemmän. Uutta tutkimustietoa tulee varsin tiiviiseen tahtiin ja tietoa myös jaetaan urheilijoille ja valmentajille, mahdollistaen tiedon siirtämisen

käytännön tasolle. Tästä erinomaisena esimerkkinä on kestävyyslajien yhteiset miniseminaarit sekä niiden kaikille julkiset YouTube-videotallenteet (KIHUTV), joissa menneen syksyn aikana on asiantuntijoiden johdolla käsitelty muun muassa kestävyysurheilijoiden ylikuormitusta sekä ravitsemuksen merkitystä ylikuormituksen, loukkaantumisten ja sairastelun ennaltaehkäisyssä. Tietoa valmentajille on siis hyvinkin saatavilla, joiden vastuulle jääkin tiedon etsintä, vastaanotto ja omaksunta, tiedon ”pureskelu” sekä hyödyntäminen urheilijakohtaisesti soveltaen. Valmentajien keskinäinen tiedon ja kokemusten jakaminen, jopa yli lajirajojen, on äärimmäisen tärkeää niin uusien ideoiden ja ajatusten kehittymisen, valmentajien työn inspiraation ja motivaation tukemisen sekä valmentajien ja urheilijoiden päivittäisharjoittelun kehittämisen kannalta, joilla on nähdäkseni erittäin tärkeä rooli menestyksekkäässä valmentautumisessa.

Vaikka seminaarityössäni olen keskittynyt naiskestävyysjuoksun valmentautumisen haasteisiin, haluan kuitenkin myös muistuttaa, että tavoitteellinen urheiluharjoittelu voi parhaimmillaan olla myös äärimmäisen kasvattavaa ja elämää rikastuttavaa. Urheilu-uran voi nähdä kuin elämän pienoiskoossa sisältäen haastavampia hetkiä, onnistumisia sekä tunteita laidasta laitaan ja mahdollistaa yksilön oppia itsestään valtavasti ihmisenä sekä urheilijana. Vaikka nuoresta urheilijasta ei tulisikaan huippu-urheilijaa, niin tavoitteellisesta urheiluharjoittelusta sekä oman uran aikana saamista kokemuksista on varmasti hyötyä koko loppu elämän ajan elämän eri osa-alueilla. Esimerkiksi oman kehon ja mielen tuntemus, tavoitteiden asettaminen, suunnitelmallisuus, itsensä johtaminen, kova työnteko, tunteiden käsittely sekä erilaisten ihmisten kanssa toimiminen ovat arvokkaita taitoja, joita suurin osa urheilijoista kilpaurheilu-uransa aikana joko tietoisesti tai tiedostamattaan kehittävät. Lisäksi valmentajalla ja koko valmentautumisympäristöllä on mahdollisuus tukea nuoren urheilijan inhimillistä kasvua uran haastavissa vaiheissa ja huippu-hetkissä sekä erityisesti arkipäiväisessä valmentautumisessa.

LÄHTEET

Kirjallisuus ja tutkimukset:

- Aho, K. & Seppälä, S. 2017. Lihashuolto-opas kestävyysjuoksijoille. Fysioterapian tutkinto-ohjelman opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu.
- Ahola, V. 2018a. Unen optimointi – perusteet. Luentomateriaali opintojaksolla Urheilijan psyykinen hyvinvointi, Urheiluravitsemuksen perusopinnot. Itä-Suomen avoin yliopisto.
- Bassett, D. R. Jr. & Howley, E. T. 2000. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 32 (1), 70-84.
- Barrack, M. T., Gibbs, J. C., De Souza, M. J., Williams, N. I., Nichols, J. F., Rauh, M. J. & Nattiv, A. 2014. Higher incidence of bone stress injuries with increasing female athlete triad-related risk factors: a prospective multisite study of exercising girls and women. *American Journal of Sports Medicine*, 2014, 42 (4), 949-958.
- Barrack, M. T., Rauh, M. J., Barkai, H. S. & Nichols, J. F. 2008. Dietary restraint and low bone mass in female adolescent endurance runners. *American journal of clinical nutrition*, 2008, 87 (1), 36-43.
- Bompa, T. O. & Haff, G. G. 2009. *Periodization: theory and methodology of training*. Human Kinetics, Illinois.
- Brooks, G. A., Fahey, T. D., White, T. P. & Bladwin, K. M. 2000. *Exercise Physiology: Human Bioenergetics and its applications*. 3. painos. McGraw-Hill, Boston, 2000.
- Coyle, E. F. 1999. Physiological determinants on endurance exercise performance. *Journal of science and medicine in sport*, 2 (3), 181-189.
- Deldique, L. & Francaux, M. 2015. Recommendations for healthy nutrition in female endurance runners: an update. *Frontiers in nutrition*, 2015, 2: 17.
- De Souza, M. J., Nattiv, A., Joy, E., Misra, M., Williams, N. I., Mallinson, R. J., Gibbs, J. C., Olmsted, M., Goolsby, M. & Matheson, G. 2014. Female athlete triad coalition

- consensus statement on treatment and return to play of the female athlete triad. *British journal of sports medicine*, 2014, 48: 289.
- Diment, G. M. 2014. Mental Skills Training in Soccer: a drill-based approach. *Journal of Sport Psychology in Action*, 2014, 5, 14-27.
- Dugan, S. A. & Bhat, K. P. 2005. Biomechanics and Analysis of Running Gait. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 2005, 16, 603-621.
- Dunkel, L. 2009. Elinkaaren endokrinologia. Normaali ja poikkeava kasvu. Teoksessa M. Välimäki, T. Sane & L. Dunkel (toim.) *Endokrinologia*. Kustannus oy Duodecim, Helsinki 2009, 510-576.
- Dunning, D. L., Griffiths, K., Kuyken, W., Crane, C., Foulkers, L., Parker, J. & Dalgleish, T. Research Review: The effects of mindfulness-based interventions on cognition and mental health in children and adolescents – a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 60 (3).
- Drinkwater, B. L. 1986. Female endurance athletes. *Human Kinetics*. Champaign, IL.
- Ilander, O. 2018a. Lasten ja nuorten urheiluravitsemus. Opintomateriaali opintojaksolla Urheiluravitsemus eri ikäryhmissä. Urheiluravitsemuksen perusopinnot, Itä-Suomen avoin yliopisto. 2018.
- Ilander, O. 2014. Nestetasapaino – kestävyiden kulmakivi? Teoksessa O. Ilander (toim.), *Liikuntaravitsemus, tehoa, tuloksia ja terveyttä ruuasta*. VK-Kustannus Oy, Lahti, 2014.
- Ilander, O. 2014. Energia – syö riittävästi. Teoksessa O. Ilander (toim.), *Liikuntaravitsemus, tehoa, tuloksia ja terveyttä ruuasta*. VK-Kustannus Oy, Lahti, 2014.
- Ilander, O. 2010. Kasvu, kehitys, ravinto ja liikunta. Teoksessa O. Ilander (toim.), *Nuoren urheilijan ravitsemus – eväät energiseen elämään*. VK-Kustannus Oy, Lahti, 2010.
- Ilander, O. 2010. Ruokavalion koostamisen perusasiat. Teoksessa O. Ilander (toim.), *Nuoren urheilijan ravitsemus – eväät energiseen elämään*. VK-Kustannus Oy, Lahti, 2010.
- Ilander, O. 2010. Nuoren urheilijan ravitsemuksen erityiskysymykset. Teoksessa O. Ilander (toim.), *Nuoren urheilijan ravitsemus – eväät energiseen elämään*. VK-Kustannus Oy, Lahti, 2010.
- Eichner, E. R. 1992. General health issues of low body weight and undereating in athletes. Teoksessa K. D. Brownell, J. Rodin & J. H. Wilmore (toim.), *Eating, body weight and*

- performance in athletes – Disorders of modern society. 1992. Lea & Febiger, Philadelphia, London.
- Enoka, R. M. 2015. Neuromechanics of Human Movement. 5. painos. Human Kinetics.
- Faude, O., Kindermann, W. & Meyer, T. 2009. Lactate threshold concepts: how valid are they? *Sports medicine*, 39 (6), 469-490.
- Going, S. & Mullins, V. 2000. Body composition of the endurance performer. Teoksessa R. J. Sephard & P-O. Åstrand (toim.) *Endurance in Sport*. Painos 2. *Encyclopaedia of Sport Medicine*. Blackwell Science Ltd, UK, 346-365.
- Halson, S. L., Bartram, J., West, N., Stephens, J., Argus, C. K., Driller, M. W., Sargent, C., Lastella, M., Hopkins, W. G. & Martin, D. T. 2014. Does hydrotherapy help or hinder to training in competitive cyclists? *Medicine and science in sports and exercise*. 2014, 46 (8), 1631-1639.
- Heikkilä, M., Valve, R., Lehtovirta, M. & Fogelholm, M. 2018. Nutrition knowledge among young Finnish endurance athletes and their coaches. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 2018, 28 (5), 522-527.
- Heikura, I. A., Uusitalo, A. L. T., Stellingwerf, T., Bergland, D., Mero, A. A. & Burke, L. M. 2018. Low energy availability is difficult to assess but outcomes have large impact on bone injury rates in elite distance athletes. *International journal of sport nutrition and exercise*, 2018, 28 (4), 403-411.
- Heydenreich, J., Kayser, B., Schutz, Y. & Melzer, K. 2017. Total energy expenditure, energy intake and body composition in endurance athletes across the training season: a systematic review. *Sports Medicine – open*, 2017, 3: 8.
- Hubel, T. Y. & Usherwood, J. R. 2015. Children and adults minimise activated muscle volume by selecting gait pattern that balance gross mechanical power and work demands. *Journal of experimental physiology*, 2015, 218: 2830-2839.
- Ilander, O. 2014. *Energia – syö riittävästi*. Teoksessa O. Ilander (toim.), VK-Kustannus oy, Lahti. 19-22.
- Ilander, O. 2006. *Painonpudotus – liikunta ja ruokavalio*. Teoksessa O. Ilander, P. Borg, M. Laaksonen, J. Mursu, C. Ray, K. Pethman & A. Marniemi. 3. painos. Lahti: VK-Kustannus oy, 327-374.

- Javed, A., Tebben, P. J., Fischer, P. R. & Lteif, A. N. 2013. Female athlete trait and its components: toward improved screening and management. *Mayo Clinic Proceedings*, 88 (9), 996-1009.
- Jones, A. M. 2006. The Physiology of the World Record Holder for the Women's Marathon. *International Journal of Sports Science and Coaching*. 1, 101-116.
- Joyner, M. J. & Coyle, E. F. 2008. Endurance exercise performance: the physiology of champions. *The Journal of Physiology*, 2008, 586 (1), 35-44.
- Kalaja, S. 2016. Liikkuvuuden harjoittelu. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, S. Kalaja & K. Häkkinen. (toim.) *Huippu-urheiluvalmennus – teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*. VK-Kustannus Oy, Lahti
- Kettunen, O. 2018. Ravinnon, kehonkoostumuksen, harjoittelun, vammojen ja hormonitoiminnan yhteyksiä nuorten kestävyysjuoksijoiden kilpailutuloksiin. Liikuntabiologian laitos, Jyväskylän yliopisto, liikutfysiologian pro gradu –tutkielma.
- Komi, P. V. 2003. Strech-shortening cycle. Teoksessa P. V. Komi (toim.). *Strenght and Power in Sport*. Blackwell publishing, Oxford. 184-185.
- Kujala, U., Taimela, S. & Vuori, I. 2010. Liikunta ja terveys: päätelmiä. Teoksessa U. M. Kujala, S. Taimela & I. Vuori (toim.) *Liikuntalääketiede*. Helsinki, Duodecim. 677.
- Laine, T. Kalaja, S. & Mero, A. 2016. 4.1. Lasten ja nuorten kasvu ja kehitys sekä niiden yhteys fyysiseen suorituskyykyyn. Teoksessa A. Mero. (toim.), A. Nummela, S. Kalaja. & K. Häkkinen, *Huippu-urheiluvalmennus – Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*. VK-Kustannus Oy, 61-87.
- Liukkonen, J. 2017. *Psyykkinen vahvuus – Mielen taitojen harjoituskirja*. PS-Kustannus, Bookwell Oy, Juva, 2017.
- Loukkalahti, O. 2017. Suoran vesijuoksutestin toistettavuus sekä vaikutukset hermo-lihasjärjestelmän väsymykseen. Valmennus- ja testausopin kandidaatin tutkielma. Liikuntabiologia. Liikuntatieteellinen tiedekunta. Jyväskylän yliopisto.
- Luukkala, T. 2017. *Psyykkisten taitojen harjoittelu urheilussa videoita Haaga-Helian valmentajakoulutukseen*. Liikunnan- ja vapaa-ajan koulutusohjelman opinnäytetyö.
- Matos, N. & Winsley, R. J. 2007. Trainability of young athletes and overtraining. *Journal of Sports Science & Medicine*, 2007, 6 (3), 353-367.

- Mero, A. Palautumista nopeuttavat menetelmät. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, S. Kalaja & K. Häkkinen. (toim.) Huippu-urheiluvalmennus – teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. VK-Kustannus Oy, Lahti. 640-652.
- Mero, A. & Jouste, P. 2016. Nopeusharjoittelu. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, S. Kalaja & K. Häkkinen. (toim.) Huippu-urheiluvalmennus – teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. VK-Kustannus Oy, Lahti. 242-249.
- Mononen, K., Aarresola, O., Sarkkinen, P., Finni, J., Kalaja, S., Härkönen, A. & Pirttimäki, M. 2014. Tavoitteena nuoren urheilijan hyvä päivä - Urheilijan polun valintavaiheen asiantuntijatyö, 8-17.
- Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C., Meyer, N., Sherman, R., Steffen, K., Budgett, R. & Ljungqvist, A. 2014. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *British Journal of Sports Medicine*, 2014, 48(7) 491-7.
- Mursu, J. 2017a. Neste ja suojaravintoaineet urheilussa. Opintomateriaali opintojaksolla Urheiluravitsemuksen perusteet. Urheiluravitsemuksen perusopinnot, Itä-Suomen avoin yliopisto. 2017.
- Mursu, J. 2018. Ravintolisien käytön perusteet. Luentomateriaali opintojaksolla Ravintolisät urheilussa. Urheiluravitsemuksen perusopinnot, Itä-Suomen avoin yliopisto. 2018.
- Nazem, T. G. & Ackerman, K. E. The female athlete triad. *Sports health* 2012, 4 (4), 302-311.
- Nummela, A. 2007. Energia-aineenvaihdunta ja kuormitus. Teoksessa A. Mero., A. Nummela., K. Keskinen. & K. Häkkinen. (toim.) Urheiluvalmennus. VK-Kustannus Oy, Jyväskylä. 97-126.
- Nummela, A., Keskinen, K. L. & Vuorimaa, T. 2007. Kestävyys. Teoksessa A. Mero., A. Nummela., K. Keskinen. & K. Häkkinen. (toim.) Urheiluvalmennus. VK-Kustannus Oy, Jyväskylä. 333-363.
- Nurmi, E. 2017. Maksimaalisen aerobisen hapenottookykytestin metaboliset vasteet vesijuoksussa verrattuna juoksumatolla juoksuun. Valmennus- ja testausopin kandidaatin tutkielma. Liikuntabiologia. Liikuntatieteellinen tiedekunta. Jyväskylän yliopisto.
- Paakki, J-H. & Hurnasti, M. 2018. Yleisimmät urheiluvammat ja niiden ensiapu. Hoitotyön koulutusohjelman opinnäytetyö, Oulun ammattikorkeakoulu.

- Saunders, P. U., Pyne, D. B., Telford, R. D. & Hawley, J. A. 2004. Factors affecting running economy in trained distance runners. *Sports Medicine*, 2004, 34 (7) 465-485.
- Sinkkonen, K. 2000. *Juoksukirja*. Ajatus Kustannusosakeyhtiö, Helsinki.
- Vuorimaa, T. 2016. Kestävyydsjuoksun lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, S. Kalaja & K. Häkkinen. (toim.) *Huippu-urheiluvalmennus – teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*. VK-Kustannus Oy, Lahti. 472-490.
- Malina, R. B. 1992. Physique and body composition: effects on performance and effects of training, semistarvation and overtraining. Teoksessa K. D. Brownell, J. Rodin & J. H. Wilmore, *Eating, body weight and performance in athletes – Disorders of modern society*. Lea & Febiger, Philadelphia, London.
- Novacheck, T. F. 1998. The biomechanics of running – gait & posture. 7, 77-95.
- O'Donnell, S., Beaven, C. M. & Driller, M. W. 2018. From pillow to podium: a review on understanding sleep for elite athletes. *Nature and science of sleep*. 2018, 10, 243-253.
- Papageorgiou, M., Dolan, E., Elliott-Sale, K. J. & Sale, C. 2018. Reduced energy availability: implications for bone health in physically active populations. *European journal of nutrition*, 2018, 57 (3), 847-859.
- Pasanen, K. & Parkkari, J. 2016. Liikuntavammat: ennaltaehkäisy ja hoito. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, S. Kalaja & K. Häkkinen. (toim.) *Huippu-urheiluvalmennus – teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*. VK-Kustannus Oy, Lahti. 665-672.
- Tucker, R., Lambert, M. I. & Noakes, T. D. 2006. An analysis of pacing strategies during men's world-record performances in track athletics. *International Journal of sport physiology and performance*. 2006, 1 (3), 233-245.
- Uusitalo, A. & Nummela, A. 2017. Urheilijan ylikuormitustila. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, S. Kalaja & K. Häkkinen. (toim.) *Huippu-urheiluvalmennus – teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa*. VK-Kustannus Oy, Lahti. 625-639.
- Versey, N. G., Halson, S. L. & Dawson, B. T. 2013. Water immersion recovery for athletes: effects on exercise performance and practical recommendations. *Sports medicine*. 2013, 43 (11), 1101-1130.
- Väisänen, K. 2013. *Juoksijan lihahuolto-opas, opas omatoimiseen lihahuoltoon ja vammojen ennaltaehkäisyyn*. Liikunnan- ja vapaa-ajan koulutusohjelman opinnäytetyö. Haaga-Helia ammattikorkeakoulu.

Internetlähteet:

- Bessel, J. The 800 and 1500 meters: racing fast and controlled. [http://coachr.org/800 and 1500 meters.htm](http://coachr.org/800_and_1500_meters.htm). Viitattu 26.8.2019.
- European Athletics. 2019. U20 Championships Borås. Results. <https://www.european-athletics.org/competitions/european-athletics-u20-championships/results/>
- Heikura, I. 2014. Haasteena palautuminen - IIIb: kuumaa vai sekä-että? <https://idaheikura.wordpress.com/tag/palautuminen-2/page/1/>. Viitattu 24.9.2019.
- Hohtari, H. 2010. Nuoren naisurheilijan ylikuormituksen erityispiirteitä. http://www.tklubi.net/Juniorista_kilpaurheilijaksi.pdf. Viitattu 5.9.2019.
- Juoksijanomadi. Arvokisamitalistit. <http://juoksijanomadi.blogspot.com/p/arvokisamitalistit.html>. Viitattu 17-8-2019.
- Kallio, T. 2012. Yleisimmät vammat: Yleisurheilu. Terveystalo, 2012. <https://www.terveystalo.com/fi/Palvelut/Urheilijat-ja-aktiiviliikkujat-Sport/Tietoa-urheiluterveydesta/Yleisimmat-vammat-Yleisurheilu/>. Viitattu 17.9.2019.
- Lind, P. 2014. Kehittävä alkuverryttely. <https://docplayer.fi/16395936-Tavoitteena-terve-urheilija.html>. Viitattu 20.9.2019.
- Lindblad, P. 2019. Rauta Kestävyyсурheilijalla. <https://petterilindblad.blogspot.com/2019/02/rauta-kestavyysurheilijalla.html>. Viitattu 6.9.2019.
- Mpholwane, M. L. 2007. The Determinants of running performance in middle distance female athletes. Faculty of Health Sciences, University of the Witwaterstrand. <https://pdfs.semanticscholar.org/78f1/5adef70eef2b0b1b02b63fef274169c44c5.pdf>.
- Pajari, J. 2019. Vammojen ennaltaehkäisy tulevaisuudessa. Training Roomin monialainen työpaja, 29.5.2019. Jyväskylä. https://www.youtube.com/watch?v=KCWf8x1ul_E. Viitattu 15.9.2019.
- Parkkari, J. 2015. Ylikuormitus lapsilla ja nuorilla. <https://docplayer.fi/9762833-Ylikuormitus-lapsilla-ja-nuorilla-jari-parkkari-ylilaakari-kansanterveystieteen-dosentti.html>. Viitattu 30.8.2019.

- Pasanen, K. 2014. Hyvä liikehallinta suojaa vammoilta, UKK-instituutti. <https://docplayer.fi/38684483-Hyva-liikehallinta-suojaa-vammoilta.html>. Viitattu 12.9.2019.
- Pasanen, K. 2019. Terve urheilija. Verryttelyjen merkitys. http://www.terveurheilija.fi/kymppiympyra/monipuolinenliikuntajaurheilu/verryttelyjen_merkitys. Viitattu 20.9.2019.
- Pasanen, K. & Koskela, J. Terve urheilija. Oikein kohdennettu venyttely- ja liikkuvuusharjoittelu. <http://www.terveurheilija.fi/kymppiympyra/kehonhuoltojapalautuminen/venyttelyjaliikkuvuusharjoittelu>. Viitattu 20.9.2019.
- Peltonen, J. 2017. Lapsi ei juokse kömpelösti – pieni koko selittää erot aikuiseen. <https://jussipeltonen.com/2017/02/lapsi-ei-juokse-kompelosti-pieni-koko-selittaa-erot-aikuiseen/>. Viitattu 26.8.2019.
- Seheult, C. 2019. The psychology of running. <https://www.timeoutdoors.com/expert-advice/running/training/the-psychology-of-running>. Viitattu 27.8.2019.
- SUL 2019a. Suomalaisen yleisurheilun strategia 2017-2020. https://www.yleisurheilu.fi/sites/default/files/sul_strategia_2016-2020.pdf . Viitattu 20.8.2019.
- SUL 2019b. Kestävyysjuoksun maajoukkueohjelma. https://www.yleisurheilu.fi/yleisurheilun_maajoukkueohjelmat/kestavyysjuoksu/. Viitattu 20.8.2019.
- SUL 2019c. Yleisurheiluosaaja. <https://www.yleisurheilu.fi/seurat/yleisurheiluosaaja/>. Viitattu 20.8.2019.
- SUL 2019d. Suomen urheiluliiton valintaperusteet. Tulostaulukko. https://www.yleisurheilu.fi/sites/default/files/sul_valmennusryhmat_2017-2012_-_tulostaulukko.pdf. Viitattu 20.8.2019.
- SUL 2019e. Suomen Urheiluliiton valintaperusteet. Kehitystaulukko, NMJ ja keskusurheilijat. https://www.yleisurheilu.fi/sites/default/files/sul_valmennusryhmat_2017-2012_-_kehitystaulukko.pdf. Viitattu 20.8.2019.

- SUL 2019f. Yleisurheilun maajoukkueohjelmat.
https://www.yleisurheilu.fi/yleisurheilun_maajoukkueohjelmat/#. Viitattu 20.8.2019.
- Tilastopaja. Suomen ennätykset.
<https://www.tilastopaja.eu/fi/db/rec.php?Laji=Kaikki&Sarja=0&Ind=0>. Viitattu
17.8.2019 ja 18.8.2019.
- Tuovinen, M. 2019. Urheiluvammat ja niiden hoito lääkärin näkökulmasta. Training Roomin
monialainen työpaja 29.5.2019, Jyväskylä.
<https://www.youtube.com/watch?v=3hgkTJ2joD8>. Viitattu 12.9.2019.
- Uusitalo, A. 2019. Ylikuormitus kestävyyslajeissa. Kestävyyslajien miniseminaari, Pajulahti
9.10.2019. https://www.youtube.com/results?search_query=kihutv+arja+uusitalo.
Viitattu 20.10.2019.
- Valtanen, T. 2017. Suhteellinen energiavaje urheilussa ja naisurheilijan oireyhtymä.
<https://ravitsemustalo.fi/2017/01/16/suhteellinen-energiavaje-urheilussa-ja-naisurheilijan-oireyhtyma-3/>. Viitattu 5.9.2019.
- Virlander, R. & Keskisalo, J. 2017. Kestävyysjuoksut. Kestävyyslajien miniseminaari,
Pajulahti 16.10.2017. <https://www.youtube.com/watch?v=UpBoCJVvQaQ>. Viitattu
12.9.2019.
- Wikipedia. Estejuoksu. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Estejuoksu>. Viitattu 18.8.2019.

Muut lähteet:

Haastattelu: Ari Nummela, LitT, Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen (KIHU)
biotieteiden ja Sports Lab –yksikön johtaja, kestävyysjuoksuvalmentaja. 17.9.2019.